

10/569483

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 8 月 25 日 (25.08.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/077833 A1

(51) 国際特許分類: C02F 1/50, B63B 13/00, C02F 1/28, 1/34, 1/38, 1/46, 1/70, 1/76, 9/00

LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/002515

(72) 発明者; および

(22) 国際出願日: 2005 年 2 月 10 日 (10.02.2005)

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西澤 和樹 (NISHIZAWA, Kazuki) [JP/JP]; 〒2368515 神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目 8 番地 1 三菱重工業株式会社横浜研究所内 Kanagawa (JP). 藤瀬 和彦 (FUJISE, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒2318715 神奈川県横浜市中区錦町 1 2 番地 三菱重工業株式会社横浜製作所内 Kanagawa (JP). 田畑 雅之 (TABATA, Masayuki) [JP/JP]; 〒2368515 神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目 8 番地 1 三菱重工業株式会社先進技術研究センター Kanagawa (JP). 菅田 清 (SUGATA, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒2368515 神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目 8 番地 1 三菱重工業株式会社横浜研究所内 Kanagawa (JP). 植

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願2004-037273 2004 年 2 月 13 日 (13.02.2004) JP

特願2004-135389 2004 年 4 月 30 日 (30.04.2004) JP

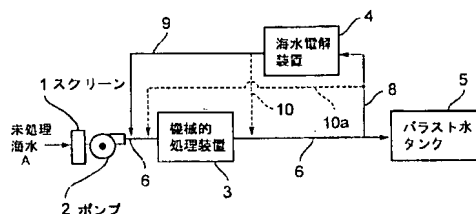
特願2004-170514 2004 年 6 月 8 日 (08.06.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES,

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF LIQUID DETOXIFICATION AND APPARATUS THEREFOR

(54) 発明の名称: 液体の無害化処理方法及びその装置



A UNTREATED SEAWATER
1 SCREEN
2 PUMP
3 MECHANICAL TREATMENT UNIT
4 SEAWATER ELECTROLYZER
5 BALLAST WATER TANK

(57) Abstract: Conversion of an untreated liquid to a clean harmless treated liquid through microbe removal, characterized in that a mechanical treatment for damaging microbes present in a liquid to thereby effect extinction thereof and sterilization, combined with a chlorination in which a chlorine-containing substance is formed from a liquid and injected into a liquid to thereby effect microbe extinction and sterilization, is applied to a liquid. There is further provided a system comprising applying a detoxification treatment for extinction of microbes in seawater and sterilization by means of detoxification facilities on land or on the sea to seawater introduced through a seawater introduction channel and accommodating the seawater having been thus treated in a ballast water tank. As a result, facility and operating costs can be reduced. Extinction of microbes of unlimited size and sterilization can be securely achieved without any strength drop on the side of treated liquid accommodation body. Further, the space for installation of detoxification apparatus for ballast water in ships can be reduced to thereby enable increasing of loading space for cargo, etc. Still further, on existing ships, the hull rework cost for installation of detoxification apparatus can be minimized.

(57) 要約: 本発明は、未処理液体中の微生物を除去して清浄で無害な処理液体に転換するにあたり、液体中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理と液体から塩素含有物質を生成し液体中に注入して微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理とを組み合わせた処理を液体に施すとともに、海水搬入路を通して導入された海水に陸上設置あるいは海上設置の無害化設備にて海水中の微生物を殺滅又は殺菌する

[続葉有]

WO 2005/077833 A1



田 良平 (UEDA, Ryouhei) [JP/JP]; 〒2368515 神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1 三菱重工業株式会社横浜研究所内 Kanagawa (JP). 上田 隆 (UEDA, Takashi) [JP/JP]; 〒2368515 神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1 三菱重工業株式会社横浜研究所内 Kanagawa (JP). 岡田 弘一 (OKADA, Hirokazu) [JP/JP]; 〒2318715 神奈川県横浜市中区錦町12番地 三菱重工業株式会社横浜製作所内 Kanagawa (JP). 大村 友章 (OOMURA, Tomoaki) [JP/JP]; 〒2368515 神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1 三菱重工業株式会社横浜研究所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 高橋 昌久 (TAKAHASHI, Masahisa); 〒1060032 東京都港区六本木3丁目16番13号 アンバサダー六本木1003号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AF, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

無害化処理を施し、処理海水をバラスト水タンクに収容するように構成することにより、設備及び運転コストが低減され、かつ処理液体収容体側の強度低下をもたらすことなく、あらゆる大きさの微生物の殺滅又は殺菌を確実になし得、さらには船舶におけるバラスト水の無害化処理装置の設置スペースを低減して貨物等の搭載スペースを増大可能とし、既存の船舶に対しても無害化処理装置設置のための船体改造コストを最少限に抑制可能としたことを特徴とする。

明 細 書

発明の名称

液体の無害化処理方法及びその装置

技術分野

本発明は、主として、未処理の海水中の微生物を除去して清浄な処理海水にしてバラスト水タンクに収容する時、又はバラスト水タンクに収容した未処理の海水を航海中に清浄な処理海水にする時、又はバラスト水タンクより未処理の海水を清浄な処理海水にして排水する時に行うバラスト水処理に適用され、未処理の液体に機械的処理及び塩素処理を施して、該液体中の微生物を除去して清浄な処理液体に転換する液体の無害化処理方法及びその装置に関する。

背景技術

タンカー等の船舶において、オイルを搭載しない状態での航行時に、バラスト水タンクに収容する海水即ちバラスト水は、海洋汚染や公害の発生を回避するため、未処理の海水中の微生物を除去して清浄な処理海水にするための無害化処理が施こされている。

かかる海水の無害化処理方法として、特許第2794537号公報、特開2002-192161号公報、特開2003-200156号公報の技術が提供されている。

特許第2794537号公報の技術においては、バラスト水タンクを空または底部に水が残った状態にした後、該バラスト水タンク内に残存する沈澱物を昇温させ、有害プランクトンや細菌の死滅温度以上の温度に加熱し、所定時間保持している。

特開2002-192161号公報の技術においては、バラスト水タンク内のバラスト水中に高電圧パルスを印加し、有害微生物に直接高電圧パルスを印加してその内部で放電を起して、該有害微生物を殺滅又は殺菌し、あるいは電極間のアーク放電による衝撃波で間接的に該有害微生物を殺滅又は殺菌している。

特開2003-200156号公報の技術においては、パイプ内流路の途中に、複数の細長いスリットを有するスリット板を横断面方向に取り付け、未処理液体を該スリットを通過させることにより、前記未処理液体の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌するようにしている。

特許第2794537号公報の技術にあつては、バラスト水タンクを空または底部に水が残った状態とするため、局所的な応力集中により船体に損傷を与える危険性がある。また、バラスト水タンク底部全体に溜まった沈澱物を昇温させるように広範囲にバラスト水タンクを加熱するので、加熱作業に時間と手間が掛かり処理コストが高くなる。

また、特開2002-192161号公報の技術にあつては、大掛かりな高電圧パルス印加設備を必要とするため、設備コスト及び運転コストが高くなる。

さらに、特開2003-200156号公報にあつては、未処理液体をスリットを通過させることにより、サイズの大きな微生物は殺滅又は殺菌可能であるが、サイズの小さな細菌類を殺滅又は殺菌するのは困難である。

また、前記各先行技術において、特許第2794537号公報、特開2002-192161号公報ともに、バラスト水の無害化处理装置を全て船舶に搭載しているので、船体内における該無害化处理装置の設置スペースが大きくなり、貨物等の搭載スペースが抑制される。

また特許第2794537号公報、特開2002-192161号公報の技術にあつては、かかる無害化处理装置を既存の船舶に設置するには、該無害化处理装置を設置するための船体内の大幅な改造が必要となり、改造コストが嵩む。

従って、本発明はかかる従来技術の課題に鑑み、設備コスト及び運転コストが低減され、かつ船体等の処理液体収容体側の強度低化をもたらすことなく、あらゆる大きさの微生物の殺滅又は殺菌を確実にし得る液体の無害化处理方法及びその装置を提供することを第1の目的とする。

また本発明の第2の目的は、設備コスト及び運転コストが低減され、かつ船体側の強度低下をもたらすことなく、あらゆる大きさの微生物の殺滅又は殺菌を確実にし得、さらには船舶におけるバラスト水の無害化处理装置の設置スペースを低減して貨物等の搭載スペースを増大可能とし、かつ既存の船舶に対しても該

無害化処理装置設置のための船体内の改造コストを最少限に抑制可能とした海水の無害化処理装置を提供することにある。

発明の開示

本発明は、かかる目的を達成するため、未処理の液体中の微生物を除去して清浄な処理液体に転換する液体の無害化処理方法において、前記液体に、該液体中の前記微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理と、該液体から塩素含有物質を生成し該液体中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記液体に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施し、処理液体を処理液体タンクに収容することを特徴とする。

かかる方法発明において、好ましくは次のように構成する。

前記塩素処理は、前記液体の全部または一部を貯留タンクに導入し、該液体を前記貯留タンクと該液体を電気分解して塩素含有物質を生成する電解槽との間の循環路を循環させる電解槽循環方式により行う。

また本発明は、前記方法を実施する装置として、未処理の海水を含む未処理の液体中の微生物を除去して清浄な処理液体に転換するように構成された液体の無害化処理装置において、前記液体中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該液体に施す機械的処理装置と、前記液体に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段あるいは前記液体から塩素含有物質を生成し該液体中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該液体に施す塩素処理手段のいずれか１つと、前記機械的処理装置及び酸化物質添加手段あるいは塩素処理手段による処理後の処理液体を収容する処理液体タンクとを併設したことを特徴とする液体の無害化処理装置を提案する。

かかる液体の無害化処理装置において、好ましくは次のように構成する。

前記塩素処理手段は、前記液体の全部または一部を貯留する貯留タンクと該液体を電気分解して塩素含有物質を生成する電解槽とを備えて前記液体を前記貯留タンクと電解槽との間の循環路を循環させる電解槽循環方式による処理を前記液体に施すように構成された液体電解装置からなる。

かかる発明において、前記微生物とは、主に動物プランクトン及びそのシスト、

植物プランクトン及びそのシスト、細菌類、菌類、ウィルスなど、毒を有するものや病原性のあるもの又は生態系を乱すものである。

また前記無害化処理とは、主に海洋汚染を起こしたり人間及び魚介類に被害をもたらしたり生態系を破壊するこれら微生物を殺滅又は殺菌又は除去することである。

前記塩素含有物質は、塩素、次亜塩素酸、亜塩素酸、塩素酸またはこれらのイオンや塩で構成するのが好ましく、特に次亜塩素酸が最も好適である。

また、前記酸化作用を有する物質は、過酸化水素、オゾン等の酸化剤も含む。

尚、前記塩素含有物質は、外部から薬品として添加してもよい。

かかる発明によれば、前記機械的処理は内径0.5 mm程度の多数の小孔が穿孔されたスリット板を液体流路中に設けて、該液体を前記小孔内を通過させるように構成するのが好適であり、かかる機械的処理によって甲殻を有するような比較的大きな微生物を含む広範囲の微生物に損傷を与えて殺滅又は殺菌するとともに、前記液体に、塩素、次亜塩素酸、亜塩素酸、塩素酸またはこれらのイオンや塩等で構成した塩素含有物質を注入する塩素処理や酸化作用を有する物質の添加処理を施すことによりサイズの小さい細菌類を殺滅又は殺菌するという、機械的処理による比較的大きな広範囲の微生物の殺滅又は殺菌と塩素処理によるサイズの小さい細菌類の殺滅又は殺菌とを1つの液体処理系で組み合わせることにより、あらゆる大きさの微生物の殺滅又は殺菌を確実にすることができる。

従って、かかる発明によれば、比較的大きな広範囲の微生物を殺滅又は殺菌する機械的処理とサイズの小さい細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理とを組み合わせることにより、あらゆる大きさの微生物の殺滅又は殺菌を確実にすることができるとともに、前記機械的処理と塩素処理や酸化作用を有する物質の添加処理とを組み合わせることにより機械的処理の負荷が軽減され圧力損失が減少し、機械的処理の所要動力を低減できて装置を小型、小容量化でき、さらには塩素処理では、殺滅殺菌効果の高い細菌類の殺滅又は殺菌を主体的に行えばよいので塩素、次亜塩素酸、亜塩素酸、塩素酸等の塩素含有物質の注入量を低減できる。

これにより、液体中の微生物を除去する無害化処理システムの設備コスト及び運転コストを低減して、液体中の微生物を確実に除去可能な液体の無害化処理シ

運転コストを低減して、液体中の微生物を確実に除去可能な液体の無害化処理システムを提供できる。

また、前記塩素含有物質のうち、最も好適である次亜塩素酸を用いる場合は、比較的大きな広範囲の微生物を殺滅又は殺菌する機械的処理と組み合わせることにより、該次亜塩素酸の注入量は細菌類を除去するに必要な量だけで済み、従来技術のように該次亜塩素酸で微生物の除去と細菌類の除去とを行う場合に比べて該次亜塩素酸の注入量を低減できる。

これにより、残留する該次亜塩素酸による後段側機器の腐蝕を抑制でき、該機器類の耐久性を向上できるとともに、該次亜塩素酸による海洋汚染を抑制できる。

また、かかる発明において、前記液体電解装置を用いての電解槽循環方式による処理は、次のようにして施すのがよい。

- ・前記電解槽循環方式による処理を機械的処理の前工程または後工程のいずれかにおいて施す。

- ・前記電解槽循環方式による処理液体を、前記循環路の途中から抽出して前記機械的処理の前工程または後工程のいずれかにおいて液体中に注入する。

このように構成すれば、循環路を循環する処理液体中に含有される塩素含有物質特に次亜塩素酸を電解槽に送り込むので、該次亜塩素酸によって電解槽供給液のpHを下げることにより、電解槽におけるスケールの付着を防止できる。

また、かかる発明において好ましくは、前記機械的処理及び塩素処理を施した後の海水等の処理液体に、活性炭による処理あるいは金属触媒による処理のいずれか一方または双方を施す。

あるいは、前記機械的処理及び塩素処理を施した後の処理海水に、活性炭による処理あるいは金属触媒による処理のいずれか一方または双方を施す。

このように構成すれば、前記機械的処理及び塩素処理を施した後の処理液体に、活性炭による処理を施せば、該活性炭によるトリハロメタン処理によって、塩素処理を施した後の処理液体に発生し易い発ガン性物質を除去することが可能となる。

また、前記金属触媒としては、Mn, Tc, Re, VIIA族元素、あるいは、Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt等のVIII族元素のうち、

1 種以上を含む金属または化合物が好適である。

前記金属触媒を施せば、塩素処理を施した後に残留するHClOを前記金属触媒で還元することにより、塩素処理後の処理液体を無害化できる。

そして、前記機械的処理及び塩素処理を施した後の処理液体に、活性炭による処理及び金属触媒による処理液体に発生し易い発ガン性物質を除去処理を併せて施せば、塩素処理を施した後の処理液体から、活性炭により発ガン性物質を除去するとともに、金属触媒により塩素処理後の残留HClOを還元して無害化でき、処理液体の無害化、清浄化をより向上できる。

また本発明は、未処理の液体中の微生物を除去して清浄な処理液体に転換する液体の無害化処理方法において、前記液体をフィルター等に通する過法又は遠心分離法により該液体中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理と、前記液体から塩素含有物質を生成して該液体中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記液体に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施し、処理液体を処理液体タンクに収容することを特徴とする。

あるいは本発明は、海水中の微生物を除去して清浄な処理海水に転換する海水の無害化処理方法において、前記海水をフィルター等に通する過法又は遠心分離法により該液体中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理と、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施し、処理海水をバラスト水タンクに収容することを特徴とする。

また本発明は、前記方法を実施する装置として、未処理の海水を含む未処理の液体中の微生物を除去して清浄な処理液体に転換するように構成された液体の無害化処理装置において、前記液体をフィルター等に通する過法又は遠心分離法により該液体中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離装置と、前記液体から塩素含有物質を生成し該液体中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を施す塩素処理手段または前記液体に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか一方と、前記機械的処理装置及び塩素処理手段あるい

は酸化物質添加手段による処理後の処理液体を収容する処理液体タンクとを併設したことを特徴とする液体の無害化処理装置を提案する。

かかる発明によれば、前記ろ過法又は遠心分離法による微生物分離処理と、該処理後の処理液体に酸化作用を有する物質を添加し微生物を殺滅又は殺菌する処理とを併せて施すことにより、微生物の処理機能が向上する。また、フィルターのメッシュを微生物除去の最適メッシュに選定することにより、比較的大きな広範囲の微生物を確実に捕獲し除去できて、逆洗等により捕獲後の処理も簡単にできる。

かかる発明において、好ましくは、前記微生物分離処理の前工程または後工程のいずれかに、機械的処理装置により、該液体中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を施す。

このように構成すれば、前記ろ過法又は遠心分離法による微生物分離処理と他の機械的処理とを併せて施すことにより、微生物の処理機能が向上するとともに、塩素処理の負荷を低減できる。

また本発明は、海水中の微生物を除去して清浄な処理海水に転換する海水の無害化処理方法において、前記海水に、該海水中の前記微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理と、該海水から塩素含有物質を生成し該海水中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施し、処理海水をバラスト水タンクに収容することを特徴とする。

前記酸化物質添加処理における酸化作用を有する物質は、前記塩素含有物質のほかに、過酸化水素、オゾン等の酸化剤も含む。

かかる発明において好ましくは、前記塩素処理は、前記海水の全部または一部を貯留タンクに導入し、該海水を前記貯留タンクと該液体を電気分解して塩素含有物質を生成する電解槽との間の循環路を循環させる電解槽循環方式により行う。

また、かかる発明において、前記海水に前記機械的処理を施して前記バラスト水タンクに搬送される処理海水の全部または一部に前記塩素処理を施し、該塩素処理により生成された前記塩素含有物質を、前記機械的処理の前工程または後工程のいずれかにおいて前記海水に注入するのがよい。

かかる発明によれば、例えば多数の小孔が穿孔されたスリット板の該多数の小孔内を海水を通過させることにより発生した乱流によって比較的大きな広範囲の微生物を殺滅又は殺菌する機械的処理と、酸化作用を有する物質の添加処理あるいは塩素含有物質を海水中に注入して細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理とを組み合わせることにより、海水中のあらゆる大きさの微生物の殺滅又は殺菌を確実になすことができるとともに、海水の機械的処理と塩素処理とを組み合わせることにより機械的処理の圧力損失の減少が可能となり負荷が軽減される。

これにより、海水無害化処理時における機械的処理の所要動力を低減でき、装置を小型、小容量化でき、さらには酸化作用を有する物質の添加処理あるいは塩素処理では、細菌類の殺滅又は殺菌のみを行えばよいので、過酸化水素、オゾン、あるいは塩素、次亜塩素酸、亜塩素酸、塩素酸等の塩素含有物質の注入量を低減できる。

また、海水中の微生物を除去する無害化処理システムの設備コスト及び運転コストを低減して、海水中の微生物を確実に除去可能な液体の無害化処理システムを提供できる。

また、塩素処理における前記塩素含有物質のうち、次亜塩素酸を用いる場合は、比較的大きな広範囲の微生物を殺滅又は殺菌する機械的処理と組み合わせることにより、該次亜塩素酸の注入量はサイズの小さい細菌類を除去に必要な量だけで済み、該次亜塩素酸で微生物の除去と細菌類の除去とを行う場合に比べて、海水無害化処理時における該次亜塩素酸の注入量を低減できる。

これにより、残留する該次亜塩素酸濃度を著しく低減することが可能となり、海水無害化処理時における該次亜塩素酸による後段側機器の腐蝕を抑制でき、該機器類の耐久性を向上できるとともに、該次亜塩素酸の海中投棄による海洋汚染を抑制できる。

また、かかる発明において、電解槽循環方式による処理は、次のようにして施すのがよい。

- ・前記電解槽循環方式による処理を前記機械的処理の前工程または後工程のいずれかにおいて施す。

- ・前記電解槽循環方式による処理液体を、前記循環路の途中から抽出して前記

機械的処理の前工程または後工程のいずれかにおいて海水中に注入する。

このように構成すれば、処理海水の貯留タンクと電解槽との間の循環路を循環する処理海水中に含有される塩素含有物質特に次亜塩素酸を電解槽に送り込むので、該次亜塩素酸によって電解槽供給海水のpHを下げることにより、電解槽におけるスケールの付着を防止できる。

また、かかる発明において好ましくは、前記海水の塩素処理の電源に、太陽電池、風力発電電力等の自然エネルギーによる電力を用いる。

このように構成すれば、海水の塩素処理の電源に自然エネルギーを利用できるので、塩素処理の処理コストを低減できるとともに、船舶の航行中においても船舶内の動力を極力使用することなくバラスト水の無害化が可能となる。

また本発明は、バラスト水タンク内に収容された海水中の微生物を除去して該海水を清浄な処理海水に転換する海水の無害化処理方法において、前記海水に、該海水中の前記微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理と、該海水から塩素含有物質を生成し該海水中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施し、処理海水を前記バラスト水タンク外に排出することを特徴とする。

かかる発明によれば、船舶への荷積み時にバラスト水をバラスト水タンクから海中に戻す前に、該バラスト水タンク内において前記機械的処理と塩素処理または酸化物質添加処理とを併せて施すことにより、完全に無害化したバラスト水を海中に排水できる。

また本発明は、バラスト水タンク内に収容された海水中の微生物を除去して該海水を清浄な処理海水に転換する海水の無害化処理方法において、前記海水に、該海水中の前記微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理と、該海水から塩素含有物質を生成し該海水中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施した後、該バラスト水タンクに循環させることを特徴とする。

かかる発明によれば、船舶の航行中においても、バラスト水タンク内の処理海水に機械的処理と塩素処理または酸化物質添加処理とを併せて施すことによりバ

ラスト水が無害化できるので、バラスト水排水時の無害化処理時間を短縮できる。

また、かかる発明において好ましくは、前記塩素処理を施した後の処理液体の残留塩素量を計測する残留塩素計を備え、前記塩素処理手段は前記残留塩素計による残留塩素量の計測値に基づき前記塩素処理における塩素含有物質の生成量を制御するように構成されてなる。

このように構成すれば、処理液体中の残留塩素量（塩素濃度）の計測値に基づき塩素処理における電解電流値を制御可能となつて、処理液体への塩素含有物質（特に次亜塩素酸）の注入量を正確に目標値に制御でき、該塩素含有物質の処理コストを最少限に抑えて所要の殺菌処理を行うことができる。

本発明によれば、比較的大きな広範囲の微生物を殺滅又は殺菌する機械的処理とサイズの小さい細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理あるいは酸化作用を有する物質の添加処理とを組み合わせることにより、あらゆる大きさの微生物の殺滅又は殺菌を確実になすことができる。

また、前記機械的処理と塩素処理あるいは酸化作用を有する物質の添加処理とを組み合わせることにより、機械的処理の負荷が軽減され圧力損失の減少が可能となり機械的処理の所要動力を低減できて装置を小型、小容量化できる。さらには前記塩素処理では、処理効果の大きい細菌類の殺滅又は殺菌を主体的に行えばよいので、塩素、次亜塩素酸、亜塩素酸、塩素酸等の塩素含有物質の注入量を低減できる。

これにより、液体中の微生物を除去する無害化処理システムの設備コスト及び運転コストを低減して、液体中の微生物を確実に除去可能な液体の無害化処理システムを提供できる。

また本発明によれば、バラスト水タンク内に収容された海水中の微生物を除去して処理海水を海中に排水する際には、該バラスト水タンク内において前記機械的処理と塩素処理または酸化物質添加処理とを併せて施すことにより、完全に無害化したバラスト水を海中に排水できる。

また、バラスト水タンク内の海水を循環させながら前記機械的処理と塩素処理または酸化物質添加処理とを併せて施すことにより、船舶の航行中においてもバラスト水の無害化処理を実施できることとなり、バラスト水排水時の無害化処理

時間を短縮できる。

また本発明によれば、前記塩素含有物質のうち、最も好適である次亜塩素酸を用いる場合は、比較的大きな広範囲の微生物を殺滅又は殺菌する機械的処理と組み合わせることにより、該次亜塩素酸の注入量は細菌類を除去するに必要な量だけで済み、該次亜塩素酸で微生物の除去と細菌類を除去とを行う場合に比べて該次亜塩素酸の注入量を低減できる。

これにより、残留する次亜塩素酸による後段側機器の腐蝕を抑制でき、機器類の耐久性を向上できるとともに、次亜塩素酸による海洋汚染を抑制できる。

また本発明は、海水中の微生物を除去して清浄な処理海水に転換する海水の無害化处理装置において、陸上に設置されて前記海水中の微生物を殺滅又は殺菌する陸上設置無害化設備と、船舶に搭載されたバラスト水タンクと、前記海水を取水して前記陸上設置無害化設備に搬送する海水搬入路と、前記陸上設置無害化設備にて処理された海水を前記バラスト水タンクに搬送する海水搬出路とを備え、前記海水搬入路を通して導入された海水に前記陸上設置無害化設備にて該海水中の微生物を殺滅又は殺菌する無害化处理を施し、該処理海水を前記海水搬出路を通して前記バラスト水タンクに収容するように構成されたことを特徴とする。

かかる発明において、好ましくは、前記陸上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか1つ、あるいは前記海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理装置のどちらかにより構成するとともに、残る一方の処理手段を前記船舶に搭載し、前記陸上設置無害化設備を構成する塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか、あるいは前記海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理装置での処理海水を前記海水搬出路を通して船舶内の残る一方の処理手段に導入し、該機械的処理装置による処理を施して前記バラスト水タンクに収容するように構成する。

また、かかる発明において、好ましくは、前記陸上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する

塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか1つと、前記海水をフィルタ等に通ずる過法又は遠心分離法により該海水中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理手段とにより構成し、前記塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか及び前記微生物分離処理手段により処理された処理海水を前記海水搬出路を通して前記バラスト水タンクに収容するように構成する。

かかる発明によれば、陸上に設置された陸上設置無害化設備として、前記塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか1つあるいは機械的処理装置、あるいは前記海水をフィルタ等に通ずる過法又は遠心分離法により該海水中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理手段を陸上に設置し、該陸上設置無害化設備において未処理海水中の微生物を殺滅又は殺菌する無害化処理を行い、処理海水を、該陸上設置無害化設備と船舶に搭載されたバラスト水タンクとを接続する海水搬出路を通して該バラスト水タンクに収納するので、前記塩素処理手段または酸化物質添加手段、機械的処理装置、微生物分離処理手段等の海水の無害化処理設備を船体内に設置する必要がなく、船舶における海水の無害化処理装置の設置スペースを低減できて、貨物等の搭載スペースを増大することが可能となる。

また、陸上に設置された塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか1つあるいは機械的処理装置、微生物分離処理手段等の陸上設置無害化設備と船舶側のバラスト水タンクとを、海水搬出路を船舶毎に繋ぎ変えることにより、1台(1セット)の陸上設置無害化設備により複数の船舶のバラスト水タンクについての無害化処理を行うことができ、陸上設置無害化設備の稼働率を上昇できるとともに船舶1隻あたりの無害化処理装置の設置数を少なくできて装置コストを低減できる。

さらには、塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか1つあるいは機械的処理装置、微生物分離処理手段等の無害化処理装置を陸上設備として設置するので、既存の船舶に対しても船体内に該無害化処理装置を新たに設置するのが不要となるとともに船体内の改造が最少限で済み、該無害化処理装置設置のための船体内設置コストを最少限に抑制できる。

そして、かかる発明において、具体的には次のように構成するのがよい。

(1) 前記陸上設置無害化設備を、海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか1つと、前記海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理装置あるいは前記海水をフィルタ等に通する過法又は遠心分離法により該海水中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理手段の一方または双方により構成する。

このように構成することにより、陸上設置無害化設備として陸上に設置された前記塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか及び前記機械的処理装置により無害化処理された処理海水を、該陸上設置無害化設備と船舶内のバラスト水タンクとを接続する海水搬出路を通して該バラスト水タンクに収容することができる。

(2) 前記陸上設置無害化設備を、海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか1つにより構成し、海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理装置あるいは前記海水をフィルタ等に通する過法又は遠心分離法により該海水中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理手段の一方または双方を前記船舶に搭載する。

このように構成することにより、陸上設置無害化設備として陸上に設置された前記塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれかにより無害化処理された処理海水を、該陸上設置無害化設備と船舶内のバラスト水タンクとを接続する海水搬出路を通して、船体内の搭載された機械的処理装置、あるいは微生物分離処理手段に導入し、該機械的処理装置において無害化処理された処理海水を、バラスト水タンクに収容することができる。

(3) 前記船舶の船体に、海中に開口して前記機械的処理装置に接続される船体側海水搬入路を設ける。

このように構成することにより、船舶に搭載された機械的処理装置あるいは微

生物分離処理手段によって、陸上設置無害化設備における塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれかでの処理海水、及び海中に開口する船体側海水搬入路を通して導入された海水を同時に無害化処理してバラスト水タンクに収容することができる。これにより、簡単な構造の機械的処理装置あるいは微生物分離処理手段によって多量の海水を無害化処理できる。

ここで、かかる発明において、前記微生物とは、主に動物プランクトン及びそのシスト、植物プランクトン及びそのシスト、細菌類、菌類、ウィルスなど、毒を有するものや病原性のあるもの又は生態系を乱すものである。

また前記無害化処理とは、主に海洋汚染を起こしたり人間及び魚介類に被害をもたらしたり生態系を破壊するこれら微生物を殺滅又は殺菌又は除去することである。

前記塩素含有物質は、塩素、次亜塩素酸、亜塩素酸、塩素酸またはこれらのイオンや塩で構成するのが好ましく、特に次亜塩素酸が最も好適である。

また、前記酸化作用を有する物質は、前記塩素含有物質のほかに、過酸化水素、オゾン等の酸化剤も含む。

尚、前記塩素含有物質は、外部から薬品として添加してもよい。

そして、かかる発明において、前記機械的処理装置は、内径0.5 mm程度の多数の小孔が穿孔されたスリット板を液体流路中に設けて構成するのが好適であり、該機械的処理装置においては、海水を前記小孔内を通過させることによって、甲殻を有するような比較的大きな微生物を含む広範囲の微生物に損傷を与えて殺滅又は殺菌する。

また、前記塩素処理手段においては、塩素、次亜塩素酸、亜塩素酸、塩素酸またはこれらのイオンや塩等で構成した塩素含有物質を海水に注入し、酸化物質添加手段においては酸化作用を有する物質を海水に添加することにより、サイズの小さい細菌類を殺滅又は殺菌する。

従って、このように構成すれば、機械的処理装置あるいは微生物分離処理手段による比較的大きな広範囲の微生物の殺滅又は殺菌と、塩素処理手段あるいは酸化物質添加手段によるサイズの小さい細菌類の殺滅又は殺菌とを、1つの液体処理系で組み合わせることにより、あらゆる大きさの微生物の殺滅又は殺菌を確実に

なすことができる。

また、前記機械的処理あるいは微生物分離処理手段と塩素処理や酸化作用を有する物質の添加処理とを組み合わせることにより、機械的処理装置の負荷が軽減されて圧力損失が減少し、機械的処理装置の所要動力を低減できて装置を小型、小容量化でき、さらには塩素処理では、殺滅殺菌効果の高い細菌類の殺滅又は殺菌を主体的に行えばよいので塩素、次亜塩素酸、亜塩素酸、塩素酸等の塩素含有物質の注入量を低減できる。

これにより、液体中の微生物を除去する無害化処理システムの設備コスト及び運転コストを低減して、液体中の微生物を確実に除去可能な液体の無害化処理システムを提供できる。

また、前記塩素含有物質のうち、最も好適である次亜塩素酸を用いる場合は、比較的大きな広範囲の微生物を殺滅又は殺菌する機械的処理と組み合わせることにより、該次亜塩素酸の注入量は細菌類を除去するに必要な量だけで済み、従来技術のように該次亜塩素酸で微生物の除去と細菌類の除去とを行う場合に比べて該次亜塩素酸の注入量を低減できる。

これにより、残留する該次亜塩素酸による後段側機器の腐蝕を抑制でき、該機器類の耐久性を向上できるとともに、該次亜塩素酸による海洋汚染を抑制できる。

また本発明は、前記陸上設置無害化設備を、車両等の運搬装置に搭載して陸上を自在に移動可能に構成したことを特徴とする。

かかる発明によれば、陸上設置無害化設備を船舶に自在に近接させて、該陸上設置無害化設備において無害化処理を施した海水を該船舶内のバラスト水タンクに収容可能となり、海水搬送ラインの長さを最短にできる。これにより、海水搬送用ポンプの動力を低減できて海水の無害化処理コストを低減できる。

また、かかる発明によれば、複数の船舶について無害化処理を施した海水を該船舶内のバラスト水タンクに収容する場合においては、運搬装置に搭載した陸上設置無害化設備を自在に移動させて各船舶へのバラスト水の無害化処理を行うことができ、該バラスト水の無害化処理を短時間で効率的に行うことができる。

また本発明は、前記海水の無害化処理装置において、海上に浮設されて前記海水中の微生物を殺滅又は殺菌する海上設置無害化設備と、船舶に搭載されたバラ

スト水タンクと、海水を取水して前記海上設置無害化設備に搬送する海水搬入路と、前記海上設置無害化設備と前記船舶内のバラスト水タンクとを接続し前記海上設置無害化設備で処理された海水を前記バラスト水タンクに搬送する海水搬出路とを備え、前記海水搬入路を通して導入された海水に前記海上設置無害化設備にて該海水中の微生物を殺滅又は殺菌する無害化処理を施し、該処理海水を前記海水搬出路を通して前記船舶内のバラスト水タンクに収容するように構成されたことを特徴とする。

かかる発明において、好ましくは、前記海上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか1つと、前記液体をフィルタ等に通する過法又は遠心分離法により該液体中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理手段とにより構成し、前記塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか及び前記微生物分離処理手段により処理された処理海水を前記海水搬出路を通して前記バラスト水タンクに収容するように構成される。

また、かかる発明において、前記海上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか1つ、あるいは前記海水をフィルタ等に通する過法又は遠心分離法により該海水中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理手段により構成するとともに、前記海上設置無害化設備での処理海水を前記海水搬出路を通して船舶内の残る一方の処理手段に導入し、前記海上設置無害化設備を構成する塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか、あるいは前記微生物分離処理手段での処理海水を前記海水搬出路を通して船舶内の前記残る一方の処理手段に導入し、前記残る一方の処理手段による処理を施して前記バラスト水タンクに収容するように構成される。

かかる発明によれば、海上に移動可能に浮設された海上設置無害化設備として、前記塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか1つあるいは機械的処理装置あるいは微生物分離処理手段を海上に浮設し、該海上設置無害化設備において

未処理海水中の微生物を殺滅又は殺菌する無害化処理を行い、処理海水を、該海上設置無害化設備と船舶に搭載されたバラスト水タンクとを接続する海水搬出路を通して該バラスト水タンクに収納するので、前記塩素処理手段または酸化物質添加手段、機械的処理装置あるいは微生物分離処理手段等の海水の無害化処理設備を前記海上設置無害化設備として海上に浮設できて、船舶内に設置する必要がなくなる。これにより、船舶における海水の無害化処理装置の設置スペースを低減できて、貨物等の搭載スペースを増大することが可能となる。

また、海上に移動可能に浮設された塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか1つあるいは機械的処理装置あるいは微生物分離処理手段等の海上設置無害化設備と船舶側のバラスト水タンクとを、海水搬出路を船舶毎に繋ぎ換えることにより、1台（1セット）の海上設置無害化設備により複数の船舶のバラスト水タンクについての無害化処理を行うことができ、海上設置無害化設備の稼働率を上昇できるとともに船舶1隻あたりの無害化処理装置の設置数を少なくできて装置コストを低減できる。

また、沖合いに停泊している船舶に対してバラスト水の無害化処理を行う際においても、海上に移動可能に浮設された海上設置無害化設備を船舶に自在に近接させて、該海上設置無害化設備において無害化処理を施した海水を該船舶内のバラスト水タンクに収容可能となり、岸壁あるいは沖合いに停泊している船舶の何れに対しても、きわめて容易にかつ短時間でバラスト水の無害化処理を行うことができる。

さらには、塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか1つあるいは機械的処理装置あるいは微生物分離処理手段等の無害化処理装置を海上設置無害化設備として船舶とは別個に浮設するので、既存の船舶に対しても該船舶内に該無害化処理装置を新たに設置するのが不要となるとともに船舶内の改造が最少限で済み、該無害化処理装置設置のための船舶内設置コストを最少限に抑制できる。

そして、かかる発明において、具体的には次のように構成するのがよい。

（1）前記海上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれ

か1つと、前記海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理装置あるいは前記海水をフィルタ等に通する過法又は遠心分離法により該海水中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理手段の一方または双方とにより構成する。

このように構成することにより、海上に浮設された海上設置無害化設備の塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか及び前記機械的処理装置あるいは微生物分離処理手段により処理された処理海水を、前記海水搬出路を通して船舶内のバラスト水タンクに容易に収容できる。

(2) 前記海上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか1つと、前記海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理装置あるいは前記海水をフィルタ等に通する過法又は遠心分離法により該海水中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理手段の一方または双方とにより構成する。

このように構成することにより、海上設置無害化設備での処理海水を海水搬出路を通して船舶内の他の機械的処理装置あるいは微生物分離処理手段に導入し、前記海上設置無害化設備を構成する塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか及び前記機械的処理装置での処理海水を前記海水搬出路を通して船舶内の前記他の機械的処理装置に導入し、前記他の機械的処理装置による処理を施して前記バラスト水タンクに収容できる。

(3) 前記船舶の船体に、海中に開口して前記他の機械的処理装置に接続される船体側海水搬入路を設ける。

このように構成することにより、船舶に搭載された他の機械的処理装置によって、海上設置無害化設備における塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれかでの処理海水、及び海中に開口する船体側海水搬入路を通して導入された海水を同時に無害化処理してバラスト水タンクに収容することができる。これにより、簡単な構造の機械的処理装置によって多量の海水を無害化処理できる。

以上の発明において、前記塩素処理手段は、前記海水の全部または一部を貯留

する貯留タンクと該海水を電気分解して塩素含有物質を生成する電解槽とを備えて前記海水を前記貯留タンクと電解槽との間の循環路を循環させる電解槽循環方式による処理を前記液体に施すように構成された液体電解装置で構成し、該液体電解装置による処理を次のようにして施すのがよい。

- ・前記電解槽循環方式による処理を機械的処理の前工程または後工程のいずれかにおいて施す。

- ・前記電解槽循環方式による処理液体を、前記循環路の途中から抽出して前記機械的処理の前工程または後工程のいずれかにおいて液体中に注入する。

このように構成すれば、循環路を循環する処理液体中に含有される塩素含有物質特に次亜塩素酸を電解槽に送り込むので、該次亜塩素酸によって電解槽供給液のpHを下げることにより、電解槽におけるスケールの付着を防止できる。

本発明によれば、塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか1つあるいは機械的処理装置を陸上設置無害化設備として陸上に設置し、該陸上設置無害化設備において未処理海水の無害化処理を行い、処理海水を、該陸上設置無害化設備から海水搬出路を通して船舶のバラスト水タンクに収納するので、前記塩素処理手段または酸化物質添加手段、機械的処理装置等の海水の無害化処理設備を船体内に設置する必要がなく、船舶における海水の無害化処理装置の設置スペースを低減できて、貨物等の搭載スペースを増大することが可能となる。

また、陸上に設置された陸上設置無害化設備と船舶側のバラスト水タンクとを、海水搬出路を船舶毎に繋ぎ変えることにより、1台（1セット）の陸上設置無害化設備により複数の船舶のバラスト水タンクについての無害化処理を行うことができ、陸上設置無害化設備の稼働率を上昇できるとともに船舶1隻あたりの無害化処理装置の設置数を少なくできて装置コストを低減できる。

さらには、塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか1つあるいは機械的処理装置等の無害化処理装置を陸上設備として設置するので、既存の船舶に対しても船体内に該無害化処理装置を新たに設置するのが不要となるとともに船体内の改造が最少限で済み、該無害化処理装置設置のための船体内設置コストを最少限に抑制できる。

また本発明によれば、前記陸上設置無害化設備を、車両等の運搬装置に搭載し

て陸上を自在に移動可能に構成したので、該陸上設置無害化設備を船舶に自在に近接させて無害化処理を施した海水を該船舶内のバラスト水タンクに収容可能となり、海水搬送ラインの長さを最短にできる。これにより、海水搬送用ポンプの動力を低減できて海水の無害化処理コストを低減できる。

また、複数の船舶について無害化処理を施した海水を該船舶内のバラスト水タンクに収容する場合においては、運搬装置に搭載した陸上設置無害化設備を自在に移動させて各船舶へのバラスト水の無害化処理を行うことができ、該バラスト水の無害化処理を短時間で効率的に行うことができる。

また本発明によれば、塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか1つあるいは機械的処理装置を海上に浮設した該海上設置無害化設備において未処理海水の無害化処理を行い、処理海水を、海水搬出路を通して該船舶内のバラスト水タンクに収納するので、前記海水の無害化を行う無害化処理設備を海上設置無害化設備として海上に浮設できて、かかる無害化処理設備を船体内に設置する必要がなくなる。これにより、船舶における海水の無害化処理装置の設置スペースを低減できて、貨物等の搭載スペースを増大することが可能となる。

また、海上に移動可能に浮設された前記海上設置無害化設備と船舶側のバラスト水タンクとを、海水搬出路を船舶毎に繋ぎ換えることにより、1台（1セット）の海上設置無害化設備により複数の船舶のバラスト水タンクについての無害化処理を行うことができ、海上設置無害化設備の稼働率を上昇できるとともに船舶1隻あたりの無害化処理装置の設置数を少なくできて装置コストを低減できる。

また、沖合いに停泊している船舶に対してバラスト水の無害化処理を行う際においても、海上に移動可能に浮設された海上設置無害化設備を船舶に自在に近接させて、該海上設置無害化設備において無害化処理を施した海水を該船舶内のバラスト水タンクに収容可能となり、岸壁あるいは沖合いに停泊している船舶の何れに対しても、きわめて容易にかつ短時間でバラスト水の無害化処理を行うことができる。

さらには、前記無害化処理設備を海上設置無害化設備として船舶とは別個に浮設するので、既存の船舶に対しても船体内に該無害化処理設備を新たに設置するのが不要となるとともに船体内の改造が最少限で済み、該無害化処理装置設置の

ための船体内設置コストを最少限に抑制できる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1実施例に係る船舶用バラスト水の無害化処理方法を示すブロック図である。

第2図は、第2実施例を示す第1図対応図である。

第3図は、第3実施例を示す第1図対応図である。

第4図は、第4実施例を示す第1図対応図である。

第5図は、第5実施例を示す第1図対応図である。

第6図は、第6実施例を示す第1図対応図である。

第7図は、第7実施例を示す第1図対応図である。

第8図は、第8実施例を示す第1図対応図である。

第9図は、第9実施例を示す第1図対応図である。

第10図は、第10実施例を示す第1図対応図である。

第11図は、第11実施例を示す第1図対応図である。

第12図は、第12実施例を示す第1図対応図である。

第13図は、第13実施例を示す第1図対応図である。

第14図は、第14実施例を示す第1図対応図である。

第15図は、第15実施例を示す第1図対応図である。

第16図は、第16実施例を示す第1図対応図である。

第17図は、第17実施例を示す第1図対応図である。

第18図は、第18実施例を示す第1図対応図である。

第19図は、第19実施例を示す第1図対応図である。

第20図は、第20実施例を示す第1図対応図である。

第21図は、第21実施例を示す第1図対応図である。

第22図は、第22実施例を示す第1図対応図である。

第23図は、第23実施例を示す第1図対応図である。

第24図は、第24実施例を示す第1図対応図である。

第25図は、第25実施例を示す第1図対応図である。

- 第26図は、第26実施例を示す第1図対応図である。
- 第27図は、第27実施例を示す第1図対応図である。
- 第28図は、第28実施例を示す第1図対応図である。
- 第29図は、第29実施例を示す第1図対応図である。
- 第30図は、第30実施例を示す第1図対応図である。
- 第31図は、第31実施例を示す第1図対応図である。
- 第32図は、第32実施例を示す第1図対応図である。
- 第33図は、第33実施例を示す第1図対応図である。
- 第34図は、第34実施例を示す第1図対応図である。
- 第35図は、第35実施例を示す第1図対応図である。
- 第36図は、第36実施例を示す第1図対応図である。
- 第37図は、第37実施例を示す第1図対応図である。
- 第38図は、第38実施例を示す第1図対応図である。
- 第39図は、第39実施例を示す第1図対応図である。
- 第40図は、第40実施例を示す第1図対応図である。
- 第41図は、第41実施例を示す第1図対応図である。
- 第42図は、第42実施例を示す第1図対応図である。
- 第43図は、第43実施例を示す第1図対応図である。
- 第44図は、第44実施例を示す第1図対応図である。
- 第45図は、第45実施例を示す第1図対応図である。
- 第46図は、第46実施例を示す第1図対応図である。
- 第47図は、第47実施例を示す第1図対応図である。
- 第48図は、前記各実施例のうちの主要な処理を示す系統図(その1)である。
- 第49図は、前記各実施例のうちの主要な処理を示す系統図(その2)である。
- 第50図は、本発明の第48実施例に係る船舶用バラスト水の無害化処理装置を示すブロック図である。
- 第51図は、第49実施例を示す第50図対応図である。
- 第52図は、第50実施例を示す第50図対応図である。
- 第53図は、第51実施例を示す第50図対応図である。

第54図は、第52実施例を示す第50図対応図である。

第55図は、第53実施例を示す第50図対応図である。

第56図は、第54実施例を示す第50図対応図である。

第57図は、第55実施例を示す第50図対応図である。

第58図は、第56実施例を示す第1図対応図である。

第59図は、微生物分離処理手段の構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

第1図は本発明の第1実施例に係る船舶用バラスト水の無害化処理方法を示すブロック図である。第2図ないし第47図は第2ないし第47実施例を示す第1図対応図である。第48図及び第49図は前記各実施例のうちの主要な処理を示す系統図（その1）及び（その2）である。

第1図に示す第1実施例において、1は未処理海水を濾過してごみ等の異物を捕獲するスクリーン、2は海水を処理ライン6に搬送するポンプである。3は前記スクリーン2を経た海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理装置である。

該機械的処理装置3は、海水の流路中に多数の小孔が穿孔された多孔板を設置して、海水が前記多数の小孔内を通過する際に発生する乱流により該海水中の微生物に損傷を与えて殺滅又は殺菌するように構成された多孔板式処理装置が好適であるが、かかる多孔板式処理装置に限られることなく、海水中の微生物に損傷を与えて殺滅又は殺菌する機能を有するものであればよい。

4は前記機械的処理装置を経た海水に電解（電気分解）処理を施す海水電解装置で、該海水を電気分解して、該海水中から次亜塩素酸ソーダ（以下次亜塩素酸という）を生成するものである。該海水電解装置4で生成された次亜塩素酸は前記処理ライン6に注入されるようになっている。5はかかる処理が施された処理

海水を収容するバラスト水タンクである。

かかる第1実施例において、未処理海水は前記スクリーン1でごみ等の異物が捕獲され除去された後、前記ポンプ2により処理ライン6を搬送されて機械的処理装置3に導入される。

該機械的処理装置3においては、前記海水を多数の小孔内を通過させる際に、該海水中の微生物に損傷を与えて殺滅又は殺菌する。該機械的処理装置3でかかる機械的処理が施された海水は、その全部または一部が抽出ライン8を介して前記海水電解装置4に送り込まれる。該海水電解装置4では、該海水を電解処理して、次亜塩素酸を生成する。

この次亜塩素酸は、図に実線で示す注入ライン9を介して、前記処理ライン6の前記機械的処理装置3の上流に注入するか、あるいは図に破線で示す注入ライン10を介して、前記処理ライン6の前記機械的処理装置3の下流に注入する。該次亜塩素酸の注入により、海水中の残存微生物が殺滅又は殺菌される。

あるいは、前記機械的処理装置3間の循環ライン10aで海水を循環させながら、機械的処理のみを施すことも可能である。

従って、前記海水は、前記機械的処理装置3において該海水中の微生物を殺滅又は殺菌し、前記海水電解装置4において該海水から抽出された次亜塩素酸を注入して該海水中の残存微生物を殺滅又は殺菌することにより、完全に無害化されてバラスト水タンクに収容されることとなる。

かかる実施例において、前記微生物とは、主に動物プランクトン及びそのシスト、植物プランクトン及びそのシスト、細菌類、菌類、ウィルスなど、毒を有するものや病原性のあるもの又は生態系を乱すものである。

また前記海水の無害化処理とは、主に海洋汚染を起こしたり人間及び魚介類に被害をもたらしたり生態系を破壊するこれら微生物を殺滅又は殺菌又は除去することである。

前記塩素含有物質は、前記実施例で用いた次亜塩素酸が最も好適であるが、塩素、亜塩素酸、塩素酸またはこれらのイオンや塩を用いることができる。

また、前記酸化作用を有する物質は、前記塩素含有物質のほかに、過酸化水素、オゾン等の酸化剤も含む。

尚、前記塩素含有物質は、外部から薬品として添加することもできる。

かかる実施例によれば、多数の小孔が穿孔された多孔板を備えた機械的処理装置 3 の小孔内を海水を通して発生する乱流により比較的大きな広範囲の微生物を殺滅又は殺菌する機械的処理と、海水電解装置 4 で生成された次亜塩素酸を海水中に注入して細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理とを組み合わせることにより、海水中のあらゆる大きさの微生物の殺滅又は殺菌を確実になすことができるとともに、海水の機械的処理と塩素処理とを組み合わせることにより機械的処理装置 3 の圧力損失の減少が可能となり負荷が軽減される。

これにより、海水無害化処理時における機械的処理装置 3 の所要動力を低減でき、該装置を小型、小容量化でき、さらには前記海水電解装置 4 で生成された次亜塩素酸の海水中への注入による塩素処理では、処理効果の大きい細菌類の殺滅又は殺菌を主体的に行えばよいので、次亜塩素酸の注入量を低減できる。

また、前記海水電解装置 4 で生成された次亜塩素酸を用いて細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理を、前記機械的処理装置 3 を用いて比較的大きな広範囲の微生物を殺滅又は殺菌する機械的処理と組み合わせることにより、該次亜塩素酸の注入量が細菌類を除去するに必要な量だけで済み、該次亜塩素酸で微生物の除去と細菌類の除去とを行う場合に比べて、海水無害化処理時における該次亜塩素酸の注入量を低減できる。

これにより、残留する該次亜塩素酸が著しく低減し海水無害化処理時における該次亜塩素酸による後段側機器の腐蝕を抑制でき、該機器類の耐久性を向上できるとともに、該次亜塩素酸の海中投棄による海洋汚染を抑制できる。

第 2 図ないし第 4 7 図に示される第 2 ないし第 4 7 実施例において、前記第 1 実施例と同一の部材は同一の符号で示す。

第 2 図に示される第 2 実施例においては、前記第 1 実施例と同様な、機械的処理装置 3 を用いて比較的大きな広範囲の微生物を殺滅又は殺菌する機械的処理、及び前記海水電解装置 4 で生成された次亜塩素酸を処理ライン 6 中の海水中に注入して細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理を施した後における処理海水の残留塩素量（塩素濃度）を計測する残留塩素計 11 を設け、該残留塩素計 11 による残留塩素量の計測値を前記海水電解装置 4 に入力するように構成している。

そして、かかる第2実施例においては、残留塩素計11で、前記機械的処理および塩素処理を施した後の処理海水の残留塩素量（塩素濃度）を計測し、該残留塩素量計測値を前記海水電解装置4に入力し、該海水電解装置4において該残留塩素量の計測値に基づき該海水電解装置4の電解電流値を制御して該海水電解装置4で生成される次亜塩素酸の生成量を制御する。

従ってかかる第2実施例によれば、前記処理海水の残留塩素量（塩素濃度）の計測値に基づき海水電解装置4における電解電流値を制御し次亜塩素酸の生成量を制御可能となって、海水への次亜塩素酸の注入量を正確に目標値に制御でき、該次亜塩素酸での処理コストを最少限に抑えて所要の殺菌処理を行うことができる。

その他の構成は前記第1実施例と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

第3図に示される第3実施例においては、前記第1実施例における機械的処理及び塩素処理に加えて（あるいはこれらの処理を施さずに）、前記バラスト水タンク5に収容された海水を循環路13、14を通して前記海水電解装置4を循環させて、該海水電解装置4において該海水電解装置4で生成された次亜塩素酸を用いて海水中の細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理を施している。

また、かかる第3実施例においては、前記海水電解装置4の電源に、太陽電池、風力発電12等の自然エネルギーによる電力を用いている。

このように構成すれば、前記海水電解装置4の電源に自然エネルギーを利用できるので、次亜塩素酸を用いての塩素処理の処理コストを低減できるとともに、船舶の航行中においても船舶内の動力を極力使用することなく、海水電解装置4を用いてのバラスト水の無害化が可能となる。

その他の構成は前記第1実施例と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

第4図に示される第4実施例においては、海水電解装置4を次のような電解槽循環方式に構成している。

即ち第4図において、43は貯留タンク、44はポンプ、41は電解槽、42は該電解槽41用の電源装置であり、塩素処理用の海水を抽出ライン8を介して

前記貯留タンク 4 3 内に導入している。

そして、前記貯留タンク 4 3 から前記ポンプ 4 4、前記電解槽 4 1 を通って前記貯留タンク 4 3 に戻る循環路 4 7 を形成し、前記貯留タンク 4 3 内の海水を前記ポンプ 4 4 により該循環路 4 7 を循環させ、前記電解槽 4 1 において該海水から次亜塩素酸を生成し、該循環路 4 7 途中で該次亜塩素酸を注入ライン 9（あるいは第 1 図に示す注入ライン 1 0）を介して前記処理ライン 6（第 1 図参照）に注入している。尚、4 5、4 6 は開閉弁である。

前記次亜塩素酸は、前記第 1 実施例と同様に、注入ライン 9 を介して前記処理ライン 6 の前記機械的処理装置 3 の上流に注入するか、あるいは注入ライン 1 0 を介して、前記処理ライン 6 の前記機械的処理装置 3 の下流に注入する。

さらに、前記電解槽循環方式による塩素処理を、前記機械的処理装置 3 による機械的処理の前工程または後工程のいずれかにおいて施して前記次亜塩素酸を生成し、該次亜塩素酸により海水中の細菌類を殺滅又は殺菌するようにしてもよい。

かかる第 4 実施例によれば、処理海水の貯留タンク 4 3 と電解槽 4 1 との間の循環路 4 7 を循環する処理海水中に含有される次亜塩素酸を電解槽 4 1 に送り込むので、該次亜塩素酸によって電解槽 4 1 への供給海水の pH を下げることにより、該電解槽 4 1 におけるスケールの付着を防止できる。

その他の構成は前記第 1 実施例と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

第 5 図に示される第 5 実施例においては、前記実施例における機械的処理装置 3 に代えて、処理ライン 6 にフィルター 2 0 を設置している。2 1 は該フィルター 2 0 の逆洗ライン、2 2 は該逆洗ライン 2 1 を開閉する開閉弁である。

そして、かかる第 5 実施例においては、海水を前記フィルター 2 0 を通すことにより該海水中の比較的大きな微生物を除去できる。前記処理ライン 6 のフィルター 2 0 の上流側あるいは下流側には、前記第 1 実施例と同様に、前記海水電解装置 4 において該海水から生成された次亜塩素酸を、注入ライン 9（あるいは注入ライン 1 0）を介して注入し、細菌類を殺滅又は殺菌している。

このようにかかる第 5 実施例によれば、前記フィルター 2 0 のメッシュを微生物除去の最適メッシュに選定することにより、比較的大きな広範囲の微生物を確

実に捕獲し除去できて、逆洗ライン 21 を用いての逆洗により捕獲後の微生物の処理も簡単にできる。

その他の構成は前記第 1 実施例と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

第 6 図に示される第 6 実施例においては、前記処理ライン 6 のフィルター 20 の上流側あるいは下流側に前記各実施例と同様な機械的処理装置 3 を設置している。

かかる第 6 実施例によれば、前記フィルター 20 によるフィルター処理と機械的処理装置 3 による他の機械的処理とを併せて施すことにより、微生物の処理機能が向上するとともに、後流側の塩素処理の負荷を低減できる。

その他の構成は前記第 1 実施例と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

尚、前記フィルター 20 に代えて、遠心分離装置（図示省略）を設置し、該遠心分離装置により前記海水から微生物を遠心分離して、該海水から除去するようにしてもよい。

また、前記各実施例において、前記塩素処理に限らず、酸化物質添加手段（図示省略）により、前記海水に、酸化作用を有する物質の添加処理を行うこともできる。前記酸化作用を有する物質は、前記塩素含有物質のほかに、過酸化水素、オゾン等の酸化剤を用いることができる。

以下の各実施例は、手段が異なるが、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌するという作用効果は同一である。

第 7 図に示される第 7 実施例においては、前記未処理海水に塩素含有物質注入装置 30 から塩素含有物質を注入して細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理を行い、該塩素含有物質注入の前工程あるいは後工程に前記機械的処理装置 3 を設置して海水中の微生物に損傷を与えて殺滅又は殺菌する機械的処理を行い、バラスト水タンク 5 に収容する。

前記塩素含有物質は、塩素、次亜塩素酸ソーダ、亜塩素酸ソーダ、塩素酸またはこれらのイオンや塩で構成するのが好ましく、特に次亜塩素酸ソーダが最も好適である。

第8図に示される第8実施例においては、前記未処理海水に前記海水電解装置4による塩素処理を行い、次いで前記機械的処理装置3による機械的処理を行い、バラスト水タンク5に収容する。

また、第9図に示される第9実施例においては、前記第8実施例とは逆の順序で、未処理海水に前記機械的処理装置3による機械的処理を行い、次いで前記海水電解装置4による塩素処理を行い、バラスト水タンク5に収容する。

第10図に示される第10実施例においては、前記未処理海水に海水電解装置4による塩素処理、及び機械的処理装置3による機械的処理を行った後、金属触媒処理装置31により金属触媒による処理を施し、次いで活性炭処理装置32によって活性炭によるトリハロメタン処理を施し、バラスト水タンク5に収容する。

かかる金属触媒としてはMn, Tc, Re, VIIA族元素、あるいは、Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt等のVIII族元素のうち、1種以上を含む金属または化合物が好適である。

このようにすれば、塩素処理を施した後に残留するHClOを次の反応式により、前記金属触媒で還元することにより、塩素処理後の処理液体を無害化できる。



また、前記活性炭によるトリハロメタン処理を施せば、該活性炭によるトリハロメタン処理によって、塩素処理を施した後の処理液体に発生し易い発ガン性物質を除去することが可能となる。

従って、かかる第10実施例によれば、塩素処理を施した後の処理液体から、活性炭により発ガン性物質を除去するとともに、金属触媒により塩素処理後の残留HClOを還元して無害化できて、処理液体の無害化、清浄化をより向上できる。

尚、前記第10実施例において、活性炭処理装置32による活性炭処理を行った後、金属触媒処理装置31による金属触媒による処理を施してもよい。また、前記活性炭処理装置32による活性炭処理のみを行っても、あるいは金属触媒処理装置31による金属触媒による処理のみを行ってもよい。

第11図に示される第11実施例においては、バラスト水タンク5に収容された海水に、前記第1実施例（第1図）と同様な、前記海水電解装置4による塩素

処理と機械的処理装置 3 による機械的処理とを施して、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌して無害化し、海中に排水している。

第 1 2 図に示される第 1 2 実施例においては、バラスト水タンク 5 に收容された海水に、前記第 7 実施例（第 7 図）と同様な、塩素含有物質注入装置 3 0 から塩素含有物質を注入する塩素処理を行い、該塩素含有物質注入の前工程あるいは後工程に前記機械的処理装置 3 による機械的処理を行い、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌して無害化し、海中に排水している。

第 1 3 図に示される第 1 3 実施例においては、バラスト水タンク 5 に收容された海水に、前記第 8 実施例（第 8 図）と同様な、前記海水電解装置 4 による塩素処理を行い、次いで前記機械的処理装置 3 による機械的処理を行って、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌して無害化し、海中に排水している。

第 1 4 図に示される第 1 4 実施例においては、バラスト水タンク 5 に收容された海水に、前記第 1 3 実施例とは逆の順序で、前記第 9 実施例（第 9 図）と同様な、前記機械的処理装置 3 による機械的処理を行った後、前記海水電解装置 4 による塩素処理を行い、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌して無害化し、海中に排水している。

第 1 5 図に示される第 1 5 実施例においては、バラスト水タンク 5 に收容された海水に、前記第 1 0 実施例（第 1 0 図）と同様な処理、即ち前記海水電解装置 4 による塩素処理及び機械的処理装置 3 による機械的処理を行った後、金属触媒処理装置 3 1 により金属触媒による処理を施し、次いで活性炭処理装置 3 2 によって活性炭によるトリハロメタン処理を施し、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌して無害化し、海中に排水している。

第 1 6 図に示される第 1 6 実施例においては、バラスト水タンク 5 に收容された海水に、前記第 2 実施例（第 2 図）と同様に、機械的処理装置 3 による機械的処理及び前記海水電解装置 4 で生成された次亜塩素酸を海水中に注入する塩素処理を施した後における処理海水の残留塩素量（塩素濃度）を残留塩素計 1 1 で計測し、該残留塩素量の計測値に基づき海水電解装置 4 の電解電流値を制御して該海水電解装置 4 で生成される次亜塩素酸の生成量を制御する処理を行って、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌して無害化し、海中に排水している。

第17図に示される第17実施例においては、バラスト水タンク5に収容された海水に、前記第5実施例（第5図）と同様に、処理ラインにフィルター20を設置して（21は該フィルター20の逆洗ライン、22は該逆洗ライン21を開閉する開閉弁）、前記海水をフィルター20を通すことにより該海水中の比較的大きな微生物を除去し、処理ラインのフィルター20の上流側あるいは下流側に海水電解装置4において該海水から生成された次亜塩素酸を注入して細菌類を殺滅又は殺菌し、海水を無害化して海中に排水している。

第18図に示される第18実施例においては、前記フィルター20の後流に前記機械的処理装置3を設置して、フィルター20後の海水に機械的処理を行って、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌して無害化し、海中に排水している。

第19図に示される第19実施例においては、バラスト水タンク5に収容された海水に、前記第11実施例（第11図）と同様に、前記海水電解装置4による塩素処理と機械的処理装置3による機械的処理とを施して、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌してから、該海水を前記バラスト水タンク5に循環させる処理を繰り返すことにより無害化している。

このようにすれば、船舶の航行中においてもバラスト水タンク5内のバラスト水の無害化処理を実施できることとなり、バラスト水を船舶から排水する際の無害化処理時間を短縮あるいは無害化処理を不要とすることが可能となる。以下の第12～第25実施例でもこれと同一の作用効果を奏することができる。

第20図に示される第20実施例においては、バラスト水タンク5に収容された海水に、前記第12実施例（第12図）と同様に、塩素含有物質注入装置30から塩素含有物質を注入する塩素処理を行い、該塩素含有物質注入の前工程あるいは後工程に前記機械的処理装置3による機械的処理を行うことにより、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌してから、該海水を前記バラスト水タンク5に循環させる処理を繰り返すことにより無害化している。

第21図に示される第21実施例においては、バラスト水タンク5に収容された海水に、前記第13実施例（第13図）と同様に、海水電解装置4による塩素処理を行い、次いで前記機械的処理装置3による機械的処理を行うことにより、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌してから、該海水を前記バラスト水タンク

ク 5 に循環させる処理を繰り返すことにより無害化している。

第 2 2 図に示される第 2 2 実施例においては、バラスト水タンク 5 に収容された海水に、前記第 1 4 実施例（第 1 4 図）と同様に、機械的処理装置 3 による機械的処理を行った後、海水電解装置 4 による塩素処理を行うことにより、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌してから、該海水を前記バラスト水タンク 5 に循環させる処理を繰り返すことにより無害化している。

第 2 3 図に示される第 2 3 実施例においては、バラスト水タンク 5 に収容された海水に、前記第 1 5 実施例（第 1 5 図）と同様に、海水電解装置 4 による塩素処理及び機械的処理装置 3 による機械的処理を行った後、金属触媒処理装置 3 1 により金属触媒による処理を施し、次いで活性炭処理装置 3 2 によって活性炭によるトリハロメタン処理を施すことにより、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌してから、該海水を前記バラスト水タンク 5 に循環させる処理を繰り返すことにより無害化している。

第 2 4 図に示される第 2 4 実施例においては、バラスト水タンク 5 に収容された海水に、前記第 1 6 実施例（第 1 6 図）と同様に、機械的処理装置 3 による機械的処理及び海水電解装置 4 で生成された次亜塩素酸を海水中に注入する塩素処理を施した後における処理海水の残留塩素量（塩素濃度）を残留塩素計 1 1 で計測し、該残留塩素量の計測値に基づき海水電解装置 4 の電解電流値を制御して該海水電解装置 4 で生成される次亜塩素酸の生成量を制御する処理を行うことにより、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌してから、該海水を前記バラスト水タンク 5 に循環させる処理を繰り返すことにより無害化している。

第 2 5 図に示される第 2 5 実施例においては、バラスト水タンク 5 に収容された海水に、前記第 1 7 実施例（第 1 7 図）と同様に、処理ラインにフィルター 2 0 を設置して（2 1 は該フィルター 2 0 の逆洗ライン、2 2 は該逆洗ライン 2 1 を開閉する開閉弁）、前記海水をフィルター 2 0 を通すことにより該海水中の比較的大きな微生物を除去し、処理ラインのフィルター 2 0 の上流側あるいは下流側に海水電解装置 4 において該海水から生成された次亜塩素酸を注入して細菌類を殺滅又は殺菌する処理を行うことにより、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌してから、該海水を前記バラスト水タンク 5 に循環させる処理を繰り返すこと

により無害化している。

第26図に示される第26実施例においては、バラスト水タンク5に収容された海水に、前記第18実施例(第18図)と同様に、フィルター20の後流に機械的処理装置3を設置してフィルター20後の海水に機械的処理を行うことにより、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌してから、該海水を前記バラスト水タンク5に循環させる処理を繰り返すことにより無害化している。

第27図に示される第27実施例においては、未処理海水に前記機械的処理装置3による機械的処理を施してバラスト水タンク5に収容し、該バラスト水タンク5内の海水を前記海水電解装置4を循環させて海水中の細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理を施すことにより、該バラスト水タンク5内の海水を無害化している。

第28図に示される第28実施例においては、未処理海水に前記機械的処理装置3による機械的処理を施してバラスト水タンク5に収容し、該バラスト水タンク5内の海水に、塩素含有物質注入装置30から塩素含有物質を注入する塩素処理を行うことにより、該バラスト水タンク5内の海水を無害化している。

第29図に示される第29実施例においては、未処理海水に前記機械的処理装置3による機械的処理を施してバラスト水タンク5に収容し、該バラスト水タンク5内の海水に海水電解装置4による塩素処理を施した後における処理海水の残留塩素量(塩素濃度)を残留塩素計11で計測し、該残留塩素量の計測値に基づき海水電解装置4の電解電流値を制御して該海水電解装置4で生成される次亜塩素酸の生成量を制御する処理を行うことにより、該バラスト水タンク5内の海水を無害化している。

第30図に示される第30実施例においては、未処理海水をフィルター20を通すことにより該海水中の比較的大きな微生物を除去する微生物分離処理を施してバラスト水タンク5に収容し、該バラスト水タンク5内の海水を前記海水電解装置4を循環させて海水中の細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理を施すことにより、該バラスト水タンク5内の海水を無害化している。

第31図に示される第31実施例においては、未処理海水をフィルター20を通すことにより該海水中の比較的大きな微生物を除去する微生物分離処理を施し

た後、機械的処理装置 3 を通して機械的処理を施してバラスト水タンク 5 に収容し、該バラスト水タンク 5 内の海水を前記海水電解装置 4 を循環させて海水中の細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理を施すことにより、該バラスト水タンク 5 内の海水を無害化している。

第 3 2 図に示される第 3 2 実施例においては、該バラスト水タンク 5 内の海水を前記海水電解装置 4 を循環させて海水中の細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理を施し、この処理海水にさらに機械的処理装置 3 により機械的処理を施して、完全に無害化し海中に排水している。

第 3 3 図に示される第 3 3 実施例においては、該バラスト水タンク 5 内の海水に、塩素含有物質注入装置 3 0 から塩素含有物質を注入する塩素処理を施し、この処理海水にさらに機械的処理装置 3 により機械的処理を施して、完全に無害化し海中に排水している。

第 3 4 図に示される第 3 4 実施例においては、該バラスト水タンク 5 内の海水に海水電解装置 4 による塩素処理を施した後における処理海水の残留塩素量（塩素濃度）を残留塩素計 1 1 で計測し、該残留塩素量の計測値に基づき海水電解装置 4 の電解電流値を制御して該海水電解装置 4 で生成される次亜塩素酸の生成量を制御する処理を行い、この処理海水にさらに機械的処理装置 3 により機械的処理を施して、完全に無害化し海中に排水している。

第 3 5 図に示される第 3 5 実施例においては、該バラスト水タンク 5 内の海水を前記海水電解装置 4 を循環させて海水中の細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理を施し、この処理海水に、該処理海水をさらにフィルター 2 0 を通すことにより該海水中の比較的大きな微生物を除去する微生物分離処理を施して、完全に無害化し海中に排水している。

第 3 6 図に示される第 3 6 実施例においては、処理海水をフィルター 2 0 を通すことにより該海水中の比較的大きな微生物を除去する微生物分離処理を施した後、機械的処理装置 3 を通して機械的処理を施して、完全に無害化し海中に排水している。

第 3 7 図に示される第 3 7 実施例においては、バラスト水タンク 5 内の海水を前記海水電解装置 4 を循環させて海水中の細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理を

施し、この処理海水を機械的処理装置 3 を通して機械的処理を施した後、さらに金属触媒処理装置 3 1 により金属触媒による処理を施し、次いで活性炭処理装置 3 2 によって活性炭によるトリハロメタン処理を施すことにより、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌して、完全に無害化し海中に排水している。

第 3 8 図に示される第 3 8 実施例においては、バラスト水タンク 5 内の海水に、前記海水電解装置 4 による塩素処理と機械的処理装置 3 による機械的処理とを施して、海水中の微生物や細菌類を殺滅又は殺菌してから、該海水を前記バラスト水タンク 5 に循環させる処理を繰り返すことにより無害化するに当たって、前記海水電解装置 4 の電源に、太陽電池、風力発電装置 3 3 の自然エネルギーによる電力を用いている。

第 3 9 図に示される第 3 9 実施例においては、前記第 2 7 実施例（第 2 7 図）におけるバラスト水タンク 5 内の海水の塩素処理を行う海水電解装置 4 の電源に、太陽電池、風力発電装置 3 3 の自然エネルギーによる電力を用いている。

第 4 0 図に示される第 4 0 実施例においては、前記第 3 2 実施例（第 3 2 図）におけるバラスト水タンク 5 内の海水の塩素処理を行う海水電解装置 4 の電源に、太陽電池、風力発電装置 3 3 の自然エネルギーによる電力を用いている。

第 4 1 図に示される第 4 1 実施例においては、未処理の海水の一部を処理ラインから分岐して前記海水電解装置 4 に導入し、該海水電解装置 4 で前記塩素処理を施して前記処理ラインに循環させてから、バラスト水タンク 5 に収容している。

第 4 2 図に示される第 4 2 実施例においては、未処理の海水を前記海水電解装置 4 に導入し、該海水電解装置 4 で前記塩素処理を施して、バラスト水タンク 5 に収容している。

第 4 3 図に示される第 4 3 実施例においては、バラスト水タンク 5 内の海水を前記海水電解装置 4 に導入し、該海水電解装置 4 で前記塩素処理を施してバラスト水タンク 5 に循環させている。

第 4 4 図に示される第 4 4 実施例においては、未処理海水の一部を処理ラインから分岐して前記海水電解装置 4 に導入し、該海水電解装置 4 で前記塩素処理を施して前記処理ラインに循環させてから、海中に排水している。

第 4 5 図に示される第 4 5 実施例においては、未処理の海水を前記海水電解装

置 4 に導入し、該海水電解装置 4 で前記塩素処理を施してから、海中に排水している。

第 4 6 図に示される第 4 6 実施例においては、未処理海水の一部を処理ラインから分岐して前記海水電解装置 4 に導入し、該海水電解装置 4 で前記塩素処理を施して前記処理ラインに循環させ、この処理海水にさらに金属触媒処理装置 3 1 により金属触媒による処理を施し、次いで活性炭処理装置 3 2 によって活性炭によるトリハロメタン処理を施してから、海中に排水している。

第 4 7 図に示される第 4 7 実施例においては、前記第 4 3 実施例（第 4 3 図）において、前記海水電解装置 4 の電源に、太陽電池、風力発電装置 3 3 の自然エネルギーによる電力を用いている。

第 4 8 図及び第 4 9 図は、前記各実施例のうちの主要な処理を系統図で示したものである。

第 4 8 図において、(1) ないし (9) の例は、処理液を海水を含む要無害化液全般として、機械的処理装置 3 を用いての処理液の機械的破碎（機械的処理）による広範囲の微生物の殺滅又は殺菌と、海水電解装置 4 を用いての処理液中の細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理とを種々組み合わせている。

尚、第 4 8 図において、「次亜」は次亜塩素酸ソーダの略である。

(1) においては、第 1 図の第 1 実施例と同様に、未処理液に前記塩素処理と、機械的破碎処理とを組み合わせる施し、前記両処理の相乗効果を得ている。

(2) においては、未処理液に前記塩素処理を施した後、機械的破碎処理を施している。

(3) は、前記 (2) の逆順序で、未処理液に前記機械的破碎処理を施した後、塩素処理を施している。

(4) においては、前記未処理液に、 Cl_2 （塩素）あるいは「次亜」を注入する塩素処理を施し、次いで前記機械的破碎処理を施している。

(5) は、前記 (4) の逆順序で、前記未処理液に、機械的破碎処理を施し、次いで Cl_2 （塩素）あるいは「次亜」を注入している。

(6) においては、前記未処理液に前記第 4 実施例と同様な電解槽循環方式に

よる海水電解装置 4 による「次亜」を生成して未処理液に注入し、次いで前記機械的破碎処理を施している。

(7) は、前記 (6) の逆順序で、前記未処理液に機械的破碎処理を施し、次いで前記第 4 実施例と同様な電解槽循環方式による海水電解装置 4 による「次亜」を生成して未処理液に注入している。

(8) においては、前記未処理液に前記第 4 実施例と同様な電解槽循環方式による海水電解装置 4 によって「次亜」を生成し、次いで前記「次亜」生成後の液体に機械的破碎処理を施している。

(9) は、前記 (6) の逆順序で、前記未処理液に機械的破碎処理を施し、次いで処理液体に前記第 4 実施例と同様な電解槽循環方式による海水電解装置 4 によって「次亜」を生成している。

(10) においては、未処理液に前記塩素処理と、機械的破碎処理とを組み合わせ、次いで活性炭によるトリハロメタン処理を施す。

(11) においては、未処理液に前記塩素処理と、機械的破碎処理とを組み合わせ、次いで金属触媒による処理を施す。

(12) においては、未処理液に前記塩素処理と、機械的破碎処理とを組み合わせ、次いで活性炭によるトリハロメタン処理及び金属触媒による処理をこの順に施す。

次に、第 49 図において、(1) においては、海水に前記塩素処理と、機械的破碎処理（後処理を含む）とを組み合わせ、バラスト水タンクに収容する。

(2) においては、バラスト水タンクに収容された海水に前記塩素処理と、機械的破碎処理（後処理を含む）とを組み合わせ、海中に排水する。

(3) においては、バラスト水タンクに収容された海水に前記機械的処理と塩素処理とを併せて施してバラスト水タンクに循環させる。

(4) においては、前記 (3) において、前記海水の塩素処理の電源に、太陽電池、風力発電電力等の自然エネルギーによる電力を用いる。

以上の実施例は海水を無害化処理する方法及びその装置であるが、本発明はこれに限られることなく、微生物を含む液体を前記各実施例と同様な方法及び装置でもって無害化処理する場合にも広く適用できる。

第50図は本発明の第48実施例に係る船舶用バラスト水の無害化処理装置を示すブロック図である。

第50図に示す第48実施例において、100は海102を航行する船舶、5は該船舶内に設置されたバラスト水タンク、50は陸上101に設置された陸上設置無害化設備である。

該陸上設置無害化設備50は、塩素処理手段としての海水電解装置4及び機械的処理装置3により構成される。

該機械的処理装置3は、海水の流路中に多数の小孔が穿孔された多孔板を設置して、海水が前記多数の小孔内を通過する際に発生する乱流により該海水中の微生物に損傷を与えて殺滅又は殺菌するように構成された多孔板式処理装置が好適であるが、かかる多孔板式処理装置に限られることなく、海水中の微生物に損傷を与えて殺滅又は殺菌する機能を有するものであればよい。

前記海水電解装置4は、海水を電気分解して、該海水中から次亜塩素酸ソーダ（以下次亜塩素酸という）を生成して海水の処理ライン（図示省略）に注入するものであり、詳細は後述する。

200は海中と前記陸上設置無害化設備50の海水入口（前記海水電解装置4あるいは機械的処理装置3のいずれか一方の海水入口）とを接続する海水搬入路、210は前記陸上設置無害化設備50の海水出口（前記海水電解装置4あるいは機械的処理装置3のいずれか一方の海水出口）と前記バラスト水タンク5とを接続する海水搬出路である。

かかる第48実施例においては、海水搬入路200を通った未処理海水が陸上設置無害化設備50の機械的処理装置3→海水電解装置4の順序で無害化処理を施される場合について説明するが、前記とは逆の海水電解装置4→機械的処理装置3の順序で無害化処理してもよい。

第48実施例において、海水搬入路200を通った未処理海水は機械的処理装置3に導入される。

該機械的処理装置3においては、前記海水を多数の小孔内を通過させる際に、該海水中の微生物に損傷を与えて殺滅又は殺菌する。該機械的処理装置3でかかる機械的処理が施された海水は、詳細を第4図に示す海水電解装置4に送り込ま

れる。該海水電解装置 4 では、海水を電解処理して、次亜塩素酸を生成し海水に注入する。

前記海水電解装置 4 による塩素処理手段によれば、処理海水の貯留タンク 4 3 と電解槽 4 1 との間の循環路 4 7 を循環する処理海水中に含有される次亜塩素酸を電解槽 4 1 に送り込むので、該次亜塩素酸によって電解槽 4 1 への供給海水の pH を下げることににより、該電解槽 4 1 におけるスケールの付着を防止できる。

前記海水電解装置 4 及び機械的処理装置 3 によって無害化処理が施された処理海水は、海水搬出路 2 1 0 を通って船舶内のバラスト水タンク 5 に収容される。

かかる実施例において、前記微生物とは、主に動物プランクトン及びそのシスト、植物プランクトン及びそのシスト、細菌類、菌類、ウィルスなど、毒を有するものや病原性のあるもの又は生態系を乱すものである。

前記塩素含有物質は、前記実施例で用いた次亜塩素酸が最も好適であるが、塩素、亜塩素酸、塩素酸またはこれらのイオンや塩を用いることができる。

また、前記酸化作用を有する物質は、前記塩素含有物質のほかに、過酸化水素、オゾン等の酸化剤も含む。

尚、前記塩素含有物質は、外部から薬品として添加することもできる。

また、かかる第 1 実施例において、陸上設置無害化設備 5 0 として、第 5 9 図に示すような、フィルタ 2 0、逆洗ライン 2 1、該逆洗ライン 2 1 を開閉する開閉弁 2 2 等からなる微生物分離処理手段 0 2 0（第 5 0 図に鎖線で示す）を追設して、前記海水をフィルタ 2 0 に通すことにより該海水中の比較的大きな前記微生物を除去することもできる。尚、前記フィルタ 2 0 等に代えて、遠心分離装置を用いることもできる。

さらには、かかる実施例において、前記海水電解装置 4 と前記微生物分離処理手段 0 2 0 とを組み合わせても良い。

以上のように、かかる実施例においては、多数の小孔が穿孔された多孔板を備えた機械的処理装置 3 の小孔内を海水を通して発生する乱流により比較的大きな広範囲の微生物を殺滅又は殺菌する機械的処理と、海水電解装置 4 で生成された次亜塩素酸を海水中に注入して細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理とを組み合わせているので、海水中のあらゆる大きさの微生物の殺滅又は殺菌を確実にすこ

とができるとともに、機械的処理装置 3 による海水の機械的処理と海水電解装置 4 による塩素処理とを組み合わせ、さらにはこれに、フィルタ 20、逆洗ライン 21、該逆洗ライン 21 を開閉する開閉弁 22 等からなる微生物分離処理手段 020（第 1 図に鎖線で示す）を追設することにより、該機械的処理装置 3 の圧力損失の減少が可能となり負荷が軽減される。

これにより、海水無害化処理時における機械的処理装置 3 の所要動力を低減できて、該装置を小型、小容量化でき、さらには前記海水電解装置 4 で生成された次亜塩素酸の海水中への注入による塩素処理では、処理効果の大きい細菌類の殺滅又は殺菌を主体的に行えばよいので、次亜塩素酸の注入量を低減できる。

また、前記海水電解装置 4 で生成された次亜塩素酸を用いて細菌類を殺滅又は殺菌する塩素処理と、前記機械的処理装置 3 を用いて比較的大きな広範囲の微生物を殺滅又は殺菌する機械的処理とを組み合わせることにより、塩素処理における次亜塩素酸の注入量が細菌類を除去するに必要な量だけで済み、次亜塩素酸で微生物の除去と細菌類の除去とを行う場合に比べて、海水無害化処理時における次亜塩素酸の注入量を低減できる。

これにより、残留する次亜塩素酸が著しく低減し海水無害化処理時における次亜塩素酸による後段側機器の腐蝕を抑制でき、機器類の耐久性を向上できるとともに、次亜塩素酸の海中投棄による海洋汚染を抑制できる。

第 51 図に示す第 49 実施例においては、前記陸上設置無害化設備 50 を、海水から塩素含有物質を生成して海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を海水に施す前記海水電解装置 4 で構成し、海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理装置 3 を船舶 100 に搭載している。

かかる第 49 実施例によれば、陸上設置無害化設備 50 として陸上に設置された前記海水電解装置 4 により無害化処理された処理海水を、該陸上設置無害化設備 50 と船舶内のバラスト水タンク 5 とを接続する海水搬出路 210 を通して、船舶 100 内に設置された機械的処理装置 3 に導入し、該機械的処理装置 3 において無害化処理された処理海水を、バラスト水タンク 5 に収容することができる。

その他の構成及び作用効果は前記第 48 実施例（第 50 図）と同一である。ま

た前記第 4 8 実施例と同一の部材は同一の符号で示す。

第 5 2 図に示す第 5 0 実施例においては、前記第 2 実施例 (第 2 図) に加えて、前記船舶 1 0 0 の船体に、海中に開口して前記機械的処理装置 3 に接続される船体側海水搬入路 2 9 0 を設けている。

かかる第 5 0 実施例によれば、船舶 1 0 0 に搭載された機械的処理装置 3 によって、陸上設置無害化設備 5 0 における海水電解装置 4 での処理海水、及び海中に開口する船体側海水搬入路 2 9 を通して導入された海水を同時に無害化処理してバラスト水タンク 5 に収容することができ、これにより、簡単な構造の機械的処理装置によって多量の海水を無害化処理できる。

その他の構成は前記第 4 9 実施例 (第 5 1 図) と同一であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。またかかる第 5 0 実施例における他の作用効果は前記第 1 実施例と同一である。

かかる第 4 8 ~ 第 5 0 実施例によれば、前記海水電解装置 4 あるいは機械的処理装置 3 を陸上設置無害化設備 5 0 として陸上に設置し、該陸上設置無害化設備 5 0 において未処理海水中の微生物を殺滅又は殺菌する無害化処理を行い、処理海水を、該陸上設置無害化設備 5 0 と船舶 1 0 0 に搭載されたバラスト水タンク 5 とを接続する海水搬出路 2 1 0 を通して該バラスト水タンク 5 に収納するので、前記海水電解装置 4、機械的処理装置 3 等の海水の無害化処理設備の少なくとも一方を船体 1 0 0 内に設置する必要がなくなり、これによって該船舶 1 0 0 における海水の無害化処理装置の設置スペースを低減できて、貨物等の搭載スペースを増大することが可能となる。

また、陸上に設置された海水電解装置 4 あるいは機械的処理装置 3 等の陸上設置無害化設備 5 0 と船舶 1 0 0 側のバラスト水タンク 5 とを、海水搬出路 2 1 0 を船舶 1 0 0 毎に繋ぎ変えることにより、1 台 (1 セット) の陸上設置無害化設備 5 0 により複数の船舶 1 0 0 のバラスト水タンク 5 についての無害化処理を行うことができる。これにより、陸上設置無害化設備 5 0 の稼働率を上昇できるとともに船舶 (1 0 0) 1 隻あたりの無害化処理装置の設置数を少なくできて、装置コストを低減できる。

さらには、海水電解装置 4 あるいは機械的処理装置 3 等の無害化処理装置を陸

上設備として設置するので、既存の船舶100に対しても船体内に該無害化処理装置を新たに設置するのが不要となるとともに船体内の改造が最少限で済み、これによって、該無害化処理装置設置のための船体内設置コストを最少限に抑制できる。

また、かかる第49～第50実施例において、前記機械的処理装置3とともに、微生物分離処理手段020（第2図に鎖線で示す）を前記船舶100に搭載することもできる。

さらに、かかる第49～第50実施例において、前記海水電解装置4、機械的処理装置3、微生物分離処理手段020を、前記陸上設置無害化設備50あるいは船舶10搭載用として置き換えることもできる。

すなわち、第51図において、前記海水電解装置4を船舶100に搭載し、陸上設置無害化設備50として、前記機械的処理装置3及び微生物分離処理手段020の何れか一方または双方を設置することも可能である。

第53図ないし第55図に示される第51ないし第53実施例においては、前記陸上設置無害化設備50を、車両220に搭載して陸上101を自在に移動可能に構成している。

第53図に示される第51実施例においては、前記第48実施例における陸上設置無害化設備50を車両220に搭載して陸上101を自在に移動可能としている。

第54図に示される第52実施例においては、前記第51実施例における陸上設置無害化設備50を車両220に搭載して陸上101を自在に移動可能としている。

第55図に示される第53実施例においては、前記第50実施例における陸上設置無害化設備50を車両220に搭載して陸上101を自在に移動可能としている。

かかる第51ないし第53実施例によれば、車両220に搭載された陸上設置無害化設備50を船舶100に自在に近接させて、該陸上設置無害化設備50において無害化処理を施した海水を該船舶100内のバラスト水タンク5に収容可能となり、海水搬出管210等の海水搬送ラインの長さを最短にできる。これに

より、図示しない海水搬送用ポンプの動力を低減できて、海水の無害化処理コストを低減できる。

また、かかる第51ないし第53実施例によれば、複数の船舶100について無害化処理を施した海水を該船舶100内のバラスト水タンク5に收容する場合においては、車両220に搭載した陸上設置無害化設備50を自在に移動させて、各船舶100へのバラスト水の無害化処理を行うことができることとなり、該バラスト水の無害化処理を短時間で効率的に行うことができる。

その他の構成は前記第48ないし第50実施例と同一であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

第56図に示す第54実施例において、100は海102を航行する船舶、5は該船舶内に設置されたバラスト水タンク、230は海上(102)に移動可能に浮設された装置搭載船、60は該装置搭載船230上に搭載された海上設置無害化設備である。該海上設置無害化設備60は前記第48～第53実施例と同一に構成された海水電解装置4及び機械的処理装置3により構成される。

250は海水を取水して前記海上設置無害化設備60に搬送する海水搬入路、240は前記海上設置無害化設備60と前記船舶100内のバラスト水タンク5とを接続し該海上設置無害化設備60で処理された処理海水を前記バラスト水タンク5に搬送する海水搬出路である。

かかる第54実施例においては、海水搬入路250を通った未処理海水海上設置無害化設備60の機械的処理装置3→海水電解装置4の順序で無害化処理を施される場合について説明するが、前記とは逆の海水電解装置4→機械的処理装置3の順序で無害化処理してもよい。

第54実施例において、海水搬入路250を通った未処理海水は機械的処理装置3に導入される。該機械的処理装置3においては、前記第48～第53実施例と同様な機械的処理が施され、次いで前記海水電解装置4に送り込まれ該海水電解装置4で前記第48～第53実施例と同様な塩素処理が施される。

前記海水電解装置4及び機械的処理装置3によって無害化処理が施された処理海水は、海水搬出路240を通して船舶100内のバラスト水タンク5に收容される。101は陸上である。

かかる第54実施例によれば、海上設置無害化設備60を構成する海水電解装置4及び機械的処理装置3を、海上(102)に移動可能に浮設された装置搭載船230に搭載し、該海上設置無害化設備60において未処理海水中の微生物を殺滅又は殺菌する無害化処理を行い、処理海水を、該海上設置無害化設備60と船舶100に内のバラスト水タンク5とを接続する海水搬出路240を通して該バラスト水タンク5に収納するので、前記海水電解装置4、機械的処理装置3等の海水の無害化処理設備を前記海上設置無害化設備60として浮設できて、船舶100内に設置する必要がなくなる。これにより、船舶100における海水の無害化処理装置の設置スペースを低減できて、貨物等の搭載スペースを増大することが可能となる。

また、海上(102)に移動可能に浮設された海上設置無害化設備60を構成する海水電解装置4及び機械的処理装置3と船100側のバラスト水タンク5とを、海水搬出路24を船舶100毎に繋ぎ換えることにより、1台(1セット)の海上設置無害化設備60により複数の船舶100のバラスト水タンク5についての無害化処理を行うことができる。これにより、海上設置無害化設備60の稼働率を上昇できるとともに船舶1001隻あたりの無害化処理装置の設置数を少なくできて装置コストを低減できる。

また、沖合いに停泊している船舶100に対してバラスト水の無害化処理を行う際においても、海上に移動可能に浮設された海上設置無害化設備60を装置搭載船23の移動により船舶100に自在に近接させて、該海上設置無害化設備60において無害化処理を施した海水を該船舶100内のバラスト水タンク5に収容可能となる。これにより、岸壁あるいは沖合いに停泊している船舶の何れに対しても、きわめて容易にかつ短時間でバラスト水の無害化処理を行うことができる。

さらには、前記海水電解装置4及び機械的処理装置3等の無害化処理装置を海上設置無害化設備60として船舶100とは別個に浮設するので、既存の船舶100に対しても船体内に該無害化処理装置を新たに設置するのが不要となるとともに、船舶100内の改造が最少限で済み、該無害化処理装置設置のための船舶100内設置コストを最少限に抑制できる。

また、かかる第54実施例において、前記海上設置無害化設備60として、前記海水電解装置4と、前記機械的処理装置3及び前記微生物分離処理を該海水に施す微生物分離処理手段020（第7図に鎖線で示す）の何れか一方または双方とにより構成することもできる。

また、かかる第54実施例の変形例として、前記海上設置無害化設備60として前記海水電解装置4を設置し、前記機械的処理装置3とともに微生物分離処理手段020を前記船舶100に搭載するように構成することも可能である。

さらに、かかる第54実施例において、前記海水電解装置4、機械的処理装置3、微生物分離処理手段020を、前記海上設置無害化設備60あるいは船舶100搭載用として置き換えることもできる。

すなわち、第56図において、前記海水電解装置4を船舶100に搭載し、海上設置無害化設備60として、前記機械的処理装置3及び微生物分離処理手段020の何れか一方または双方を設置することも可能である。

第57図に示す第55実施例においては、海上設置無害化設備60は前記第54実施例と同様に海水電解装置4及び機械的処理装置3により構成し、前記機械的処理装置3と同様な他の機械的処理装置3を船舶100に搭載している。

かかる第55実施例においては、前記第54実施例と同様に、前記海上設置無害化設備60の海水電解装置4及び機械的処理装置3によって無害化処理が施された処理海水は、海水搬出路240を通過して船舶100内の他の機械的処理装置3に導入される。そして、かかる第55実施例においては、前記他の機械的処理装置3において再度無害化処理された処理海水を、該バラスト水タンク5に収容できる。

その他の構成及び作用効果は前記第54実施例と同一である。また前記第54実施例と同一の部材は同一の符号で示す。

第58図に示す第56実施例においては、前記第55実施例（第57図）に加えて、前記船舶100の船体に、海中に開口して前記他の機械的処理装置3に接続される船体側海水搬入路29を設けている。

かかる第56実施例によれば、船舶100に搭載された他の機械的処理装置3によって、海上設置無害化設備60における海水電解装置4及び機械的処理装置

3での処理海水、及び海中に開口する船体側海水搬入路29を通して導入された海水を同時に無害化処理してバラスト水タンク5に収容することができ、これにより、簡単な構造の機械的処理装置によって多量の海水を無害化処理できる。

その他の構成は前記第55実施例(第57図)と同一であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。またかかる第56実施例における他の作用効果は前記第54実施例と同一である。

尚、前記各実施例においては、前記塩素処理手段を第4図に示すような電解槽循環方式の海水電解装置4に構成しているが、これに限定されず、海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理機能を有するものであればよい。

その1つに、酸化物質添加手段(図示省略)により、前記海水に、酸化作用を有する物質の添加処理を行う手段がある。前記酸化作用を有する物質としては、前記塩素含有物質のほかに、過酸化水素、オゾン等の酸化剤を用いることができる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、設備コスト及び運転コストが低減され、かつ船体等の処理液体収容体側の強度低下をもたらすことなく、あらゆる大きさの微生物の殺滅又は殺菌を確実にし得、さらには船舶におけるバラスト水の無害化処理装置の設置スペースを低減して貨物等の搭載スペースが増大され、かつ既存の船舶に対しても該無害化処理装置設置のための船体内の改造コストを最少限に抑制可能としたバラスト水等の液体の無害化処理方法及び装置を提供できる。

請 求 の 範 囲

1. 未処理の液体中の微生物を除去して清浄な処理液体に転換する液体の無害化処理方法において、前記液体に、該液体中の前記微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理と、該液体から塩素含有物質を生成し該液体中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記液体に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施し、処理液体を処理液体タンクに収容することを特徴とする液体の無害化処理方法。
2. 前記塩素処理は、前記液体の全部または一部を貯留タンクに導入し、該液体を前記貯留タンクと該液体を電気分解して塩素含有物質を生成する電解槽との間の循環路を循環させる電解槽循環方式により行うことを特徴とする請求項1記載の液体の無害化処理方法。
3. 前記機械的処理及び塩素処理を施した後の処理液体に、活性炭による処理あるいは金属触媒による処理のいずれか一方または双方を施すことを特徴とする請求項1記載の液体の無害化処理方法。
4. 未処理の液体中の微生物を除去して清浄な処理液体に転換する液体の無害化処理方法において、前記液体をフィルター等に通する過法又は遠心分離法により該液体中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理と、前記液体から塩素含有物質を生成して該液体中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記液体に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施し、処理液体を処理液体タンクに収容することを特徴とする液体の無害化処理方法。
5. 前記微生物分離処理の前工程または後工程のいずれかに、該液体中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を施すことを特徴とする請求項4記載の液体の無害化処理方法。
6. 海水中の微生物を除去して清浄な処理海水に転換する海水の無害化処理方法において、前記海水に、該海水中的前記微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理と、該海水から塩素含有物質を生成し該海水の中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記海水に酸化作用を有する物質を添加す

る酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施し、処理海水をバラスト水タンクに収容することを特徴とする液体の無害化処理方法。

7. 前記塩素処理は、前記海水の全部または一部を貯留タンクに導入し、該海水を前記貯留タンクと該液体を電気分解して塩素含有物質を生成する電解槽との間の循環路を循環させる電解槽循環方式により行うことを特徴とする請求項6記載の海水の無害化処理方法。

8. 前記海水の塩素処理の電源に、太陽電池、風力発電電力等の自然エネルギーによる電力を用いることを特徴とする請求項6記載の海水の無害化処理方法。

9. 前記機械的処理及び塩素処理を施した後の処理海水に、活性炭による処理あるいは金属触媒による処理のいずれか一方または双方を施すことを特徴とする請求項6記載の液体の無害化処理方法。

10. 海水中の微生物を除去して清浄な処理海水に転換する海水の無害化処理方法において、

前記海水をフィルター等に通する過法又は遠心分離法により該液体中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理と、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施し、処理海水をバラスト水タンクに収容することを特徴とする海水の無害化処理方法。

11. 前記微生物分離処理の前工程または後工程のいずれかに、該液体中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を施すことを特徴とする請求項10記載の海水の無害化処理方法。

12. 未処理の海水を含む未処理の液体中の微生物を除去して清浄な処理液体に転換するように構成された液体の無害化処理装置において、前記液体中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該液体に施す機械的処理装置と、前記液体に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段あるいは前記液体から塩素含有物質を生成し該液体中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該液体に施す塩素処理手段のいずれか1つと、前記機械的処理装置及び酸化物質添加手段あるいは塩素処理手段による処理後の処理液体を収容する処理

液体タンクとを併設したことを特徴とする液体の無害化処理装置。

1 3. 前記塩素処理手段は、前記液体の全部または一部を貯留する貯留タンクと該液体を電気分解して塩素含有物質を生成する電解槽とを備えて前記液体を前記貯留タンクと電解槽との間の循環路を循環させる電解槽循環方式による処理を前記液体に施すように構成された液体電解装置からなることを特徴とする請求項 1 2 記載の液体の無害化処理装置。

1 4. 前記塩素処理を施した後の処理液体の残留塩素量を計測する残留塩素計を備え、前記塩素処理手段は前記残留塩素計による残留塩素量の計測値に基づき前記塩素処理における塩素含有物質の生成量を制御するように構成されてなることを特徴とする請求項 1 2 記載の液体の無害化処理装置。

1 5. 未処理の海水を含む未処理の液体中の微生物を除去して清浄な処理液体に転換するように構成された液体の無害化処理装置において、前記液体をフィルター等に通する過法又は遠心分離法により該液体中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離装置と、前記液体から塩素含有物質を生成し該液体中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を施す塩素処理手段または前記液体に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか一方と、前記機械的処理装置及び塩素処理手段あるいは酸化物質添加手段による処理後の処理液体を収容する処理液体タンクとを併設したことを特徴とする液体の無害化処理装置。

1 6. 前記微生物分離装置の前工程または後工程のいずれかに、前記液体中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該液体に施す機械的処理装置を設けたことを特徴とする請求項 1 5 載の液体の無害化処理装置。

1 7. バラスト水タンク内に収容された海水中の微生物を除去して該海水を清浄な処理海水に転換する海水の無害化処理方法において、前記海水に、該海水中的前記微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理と、該海水から塩素含有物質を生成し該海水中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施し、処理海水を前記バラスト水タンク外に排出することを特徴とする海水の無害化処理方法。

18. バラスト水タンク内に収容された海水中の微生物を除去して該海水を清浄な処理海水に転換する海水の無害化処理方法において、前記海水に、該海水中の前記微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理と、該海水から塩素含有物質を生成し該海水中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施した後、該バラスト水タンクに循環させることを特徴とする海水の無害化処理方法。

19. 前記海水の塩素処理の電源に、太陽電池、風力発電電力等の自然エネルギーによる電力を用いることを特徴とする請求項17または18の何れかの項に記載の海水の無害化処理方法。

20. 前記塩素処理は、前記バラスト水タンク内の海水の全部または一部を貯留タンクに導入し、該海水を前記貯留タンクと該液体を電気分解して塩素含有物質を生成する電解槽との間の循環路を循環させる電解槽循環方式により行うことを特徴とする請求項17または18の何れかの項に記載の海水の無害化処理方法。

21. 前記機械的処理及び塩素処理を施した後の処理海水に、活性炭による処理あるいは金属触媒による処理のいずれか一方または双方を施すことを特徴とする請求項17または18の何れかの項に記載の海水の無害化処理方法。

22. バラスト水タンク内に収容された海水中の微生物を除去して該海水を清浄な処理海水に転換する海水の無害化処理方法において、前記海水に、フィルター等に通する過法又は遠心分離法により該海水中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理と、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施し、処理海水を前記バラスト水タンク外に排出することを特徴とする海水の無害化処理方法。

23. バラスト水タンク内に収容された海水中の微生物を除去して該海水を清浄な処理海水に転換する海水の無害化処理方法において、前記海水に、フィルター等に通する過法又は遠心分離法により該海水中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理と、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理または前記海水に酸化作用を有する物

質を添加する酸化物質添加処理のいずれか一方の処理とを施した後、前記バラスト水タンクに循環させることを特徴とする海水の無害化処理方法。

24. 前記微生物分離処理の前工程または後工程のいずれかに、該海水中的の前記微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を施すことを特徴とする請求項22又は23の何れかの項に記載の海水の無害化処理方法。

25. 前記バラスト水タンク内の海水の全部または一部を貯留タンクに導入して、前記貯留タンクと該液体を電気分解して塩素含有物質を生成する電解槽との間の循環路を該海水を循環させる電解槽循環方式による処理を前記バラスト水タンク内の海水を循環させながら施し、この処理海水に前記微生物分離処理を施すことを特徴とする請求項22又は23の何れかの項に記載の海水の無害化処理方法。

26. 前記塩素含有物質は、塩素、次亜塩素酸、亜塩素酸、塩素酸またはこれらのイオンや塩であることを特徴とする請求項22又は23の何れかの項に記載の海水の無害化処理方法。

27. バラスト水タンク内に収容された海水中的の微生物を除去して該海水を清浄な処理海水に転換するように構成された海水の無害化処理装置において、前記海水中的の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理装置と、前記海水から塩素含有物質を生成し該海水中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか一方とを備え、前記各手段による処理後の処理液体を前記バラスト水タンク外に排出するように構成されてなることを特徴とする海水の無害化処理装置。

28. バラスト水タンク内に収容された海水中的の微生物を除去して該海水を清浄な処理海水に転換するように構成された海水の無害化処理装置において、前記海水中的の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理装置と、前記海水から塩素含有物質を生成し該海水中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか一方とを備え、前記各手段による処理後の処理液体を前記バラスト水タンクに循環するように構成されてなるこ

とを特徴とする海水の無害化処理装置。

29. 前記塩素処理手段は、前記海水の全部または一部を貯留する貯留タンクと該海水を電気分解して塩素含有物質を生成する電解槽とを備えて前記海水を前記貯留タンクと電解槽との間の循環路を循環させる電解槽循環方式による処理を前記液体に施すように構成された液体電解装置からなることを特徴とする請求項27または28の何れかの項に記載の海水の無害化処理装置。

30. 前記液体電解装置は、海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該液体に施す機械的処理装置の前工程側または後工程側のいずれか一方に配設されてなることを特徴とする請求項29記載の液体の無害化処理装置。

31. 前記液体電解装置は、前記バラスト水タンク内の海水を循環させる循環路に設置されて前記電解槽循環方式による処理を海水に施すように構成されてなることを特徴とする請求項29記載の液体の無害化処理装置。

32. 前記バラスト水タンク内の海水中の残留塩素量を計測する残留塩素計を備え、前記塩素処理手段は前記残留塩素計による残留塩素量の計測値に基づき前記電解槽循環方式における塩素含有物質の生成量を制御するように構成されてなることを特徴とする請求項29記載の海水の無害化処理装置。

33. バラスト水タンク内に收容された海水中の微生物を除去して該海水を清浄な処理海水に転換するように構成された海水の無害化処理装置において、前記海水をフィルター等に通する過法又は遠心分離法により該海水中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離装置と、前記海水から塩素含有物質を生成し該海水中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか一方とを備え、前記各手段による処理後の処理液体を前記バラスト水タンク外に排出するように構成されてなることを特徴とする海水の無害化処理装置。

34. バラスト水タンク内に收容された海水中の微生物を除去して該海水を清浄な処理海水に転換するように構成された海水の無害化処理装置において、前記海水をフィルター等に通する過法又は遠心分離法により該海水中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離装置と、前記海水から塩素含有物質を生成し該海水中に注入して前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を施す塩素処理手段ま

たは前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか一方とを備え、前記各手段による処理後の処理液体を前記バラスト水タンクに循環するように構成されてなることを特徴とする海水の無害化処理装置。

35. 前記微生物分離装置の前工程または後工程のいずれかに、前記海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理装置を設けたことを特徴とする請求項33または34の何れかの項に記載の海水の無害化処理装置。

36. 海水中の微生物を除去して清浄な処理海水に転換する海水の無害化処理装置において、陸上に設置されて前記海水中の微生物を殺滅又は殺菌する陸上設置無害化設備と、船舶に搭載されたバラスト水タンクと、前記海水を取水して前記陸上設置無害化設備に搬送する海水搬入路と、前記陸上設置無害化設備にて処理された海水を前記バラスト水タンクに搬送する海水搬出路とを備え、前記海水搬入路を通して導入された海水に前記陸上設置無害化設備にて該海水中の微生物を殺滅又は殺菌する無害化処理を施し、該処理海水を前記海水搬出路を通して前記バラスト水タンクに収容するように構成されたことを特徴とする海水の無害化処理装置。

37. 前記陸上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか1つと、前記海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理装置とにより構成し、前記塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか及び前記機械的処理装置により処理された処理海水を前記海水搬出路を通して前記バラスト水タンクに収容するように構成されたことを特徴とする請求項36記載の海水の無害化処理装置。

38. 前記陸上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか1つと、前記液体をフィルタ等に通する過法又は遠心分離法により該液体中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理装置とにより構成し、前記塩

素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか及び前記微生物分離処理装置により処理された処理海水を前記海水搬出路を通して前記バラスト水タンクに収容するように構成されたことを特徴とする請求項 3 6 記載の海水の無害化処理装置。

3 9. 前記陸上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか 1 つ、あるいは前記海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理装置のどちらかにより構成するとともに、残る一方の処理手段を前記船舶に搭載し、前記陸上設置無害化設備を構成する塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか、あるいは機械的処理装置での処理海水を前記海水搬出路を通して船舶内の残る一方の処理手段に導入し、所定処理を施して前記バラスト水タンクに収容するように構成されたことを特徴とする請求項 3 6 記載の海水の無害化処理装置。

4 0. 前記陸上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか 1 つ、あるいは前記海水をフィルタ等に通する過法又は遠心分離法により該海水中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理手段のどちらかにより構成するとともに、残る一方の処理手段を前記船舶に搭載し、前記陸上設置無害化設備を構成する塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか、あるいは前記微生物分離処理手段での処理海水を前記海水搬出路を通して船舶内の残る一方の処理手段に導入し、該処理手段による処理を施して前記バラスト水タンクに収容するように構成されたことを特徴とする請求項 3 6 記載の海水の無害化処理装置。

4 1. 前記船舶の船体に、海中に開口して前記機械的処理装置又は前記微生物分離装置に接続される船体側海水搬入路を設け、前記機械的処理装置又は微生物分離装置は前記陸上設置無害化設備における塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれかでの処理海水及び前記船体側海水搬入路を通して導入された海水に前記機械的処理又は微生物分離を施すように構成されたことを特徴とする請求項

40 記載の海水の無害化処理装置。

42. 前記陸上設置無害化設備を、車両等の運搬装置に搭載して陸上を自在に移動可能に構成したことを特徴とする請求項36項に記載の海水の無害化処理装置。

43. 海水中の微生物を除去して清浄な処理海水に転換する海水の無害化処理装置において、

海上に浮設されて前記海水中の微生物を殺滅又は殺菌する海上設置無害化設備と、船舶に搭載されたバラスト水タンクと、海水を取水して前記海上設置無害化設備に搬送する海水搬入路と、前記海上設置無害化設備と前記船舶内のバラスト水タンクとを接続し前記海上設置無害化設備で処理された海水を前記バラスト水タンクに搬送する海水搬出路とを備え、

前記海水搬入路を通して導入された海水に前記海上設置無害化設備にて該海水中の微生物を殺滅又は殺菌する無害化処理を施し、該処理海水を前記海水搬出路を通して前記船舶内のバラスト水タンクに収容するように構成されたことを特徴とする海水の無害化処理装置。

44. 前記海上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか1つと、前記海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理装置とにより構成し、前記塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか及び前記機械的処理装置により処理された処理海水を前記海水搬出路を通して前記バラスト水タンクに収容するように構成されたことを特徴とする請求項43記載の海水の無害化処理装置。

45. 前記海上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか1つと、前記液体をフィルタ等に通する過法又は遠心分離法により該液体中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理手段とにより構成し、前記塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか及び前記微生物分離処理手段によ

り処理された処理海水を前記海水搬出路を通して前記バラスト水タンクに収容するように構成されたことを特徴とする請求項43記載の海水の無害化処理装置。

46. 前記海上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか1つ、あるいは前記海水中の微生物に損傷を与え殺滅又は殺菌する機械的処理を該海水に施す機械的処理手段により構成するとともに、前記海上設置無害化設備での処理海水を前記海水搬出路を通して船舶内の残る一方の処理手段に導入し、前記海上設置無害化設備を構成する塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか、あるいは前記機械的処理装置での処理海水を前記海水搬出路を通して船舶内の前記残る一方の処理手段に導入し、前記残る一方の処理手段による処理を施して前記バラスト水タンクに収容するように構成されたことを特徴とする請求項43載の海水の無害化処理装置。

47. 前記海上設置無害化設備を、前記海水から塩素含有物質を生成して該海水中に注入し前記微生物を殺滅又は殺菌する塩素処理を該海水に施す塩素処理手段または前記海水に酸化作用を有する物質を添加する酸化物質添加手段のいずれか1つ、あるいは前記海水をフィルタ等に通する過法又は遠心分離法により該海水中の比較的大きな前記微生物を除去する微生物分離処理手段により構成するとともに、前記海上設置無害化設備での処理海水を前記海水搬出路を通して船舶内の残る一方の処理手段に導入し、前記海上設置無害化設備を構成する塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれか、あるいは前記微生物分離処理手段での処理海水を前記海水搬出路を通して船舶内の前記残る一方の処理手段に導入し、前記残る一方の処理手段による処理を施して前記バラスト水タンクに収容するように構成されたことを特徴とする請求項43記載の海水の無害化処理装置。

48. 前記船舶の船体に、海中に開口して前記機械的処理装置に接続される船体側海水搬入路を設け、前記機械的処理装置は前記海上設置無害化設備における塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれかでの処理海水及び前記船体側海水搬入路を通して導入された海水に前記機械的処理を施すように構成されたことを特徴とする請求項47記載の海水の無害化処理装置。

49. 前記船舶の船体に、海中に開口して前記微生物分離処理装置に接続される船体側海水搬入路を設け、前記処理手段は前記海上設置無害化設備における塩素処理手段または酸化物質添加手段のいずれかでの処理海水及び前記船体側海水搬入路を通して導入された海水に微生物分離処理を施すように構成されたことを特徴とする請求項47記載の海水の無害化処理装置。

50. 前記塩素処理手段は、前記海水の全部または一部を貯留する貯留タンクと該海水を電気分解して塩素含有物質を生成する電解槽とを備えて前記海水を前記貯留タンクと電解槽との間の循環路を循環させる電解槽循環方式による処理を前記液体に施すように構成された液体電解装置からなることを特徴とする請求項37記載の海水の無害化処理装置。

FIG. 1

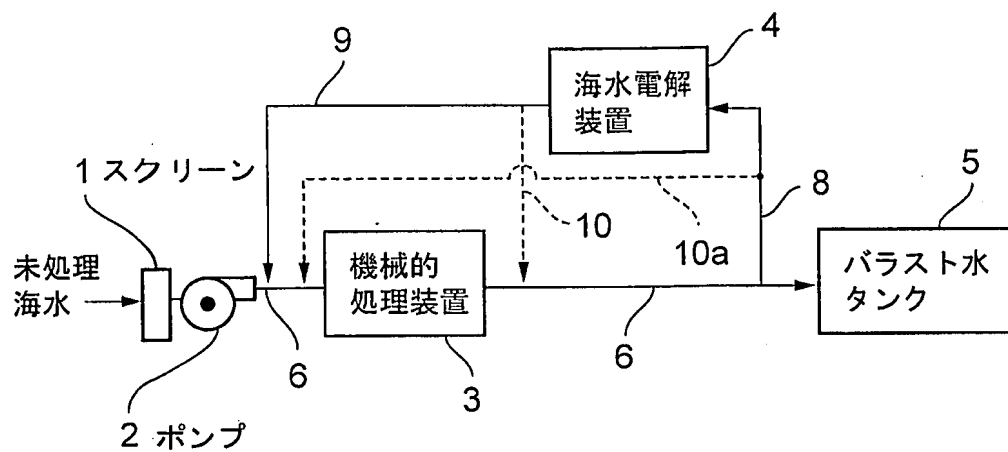
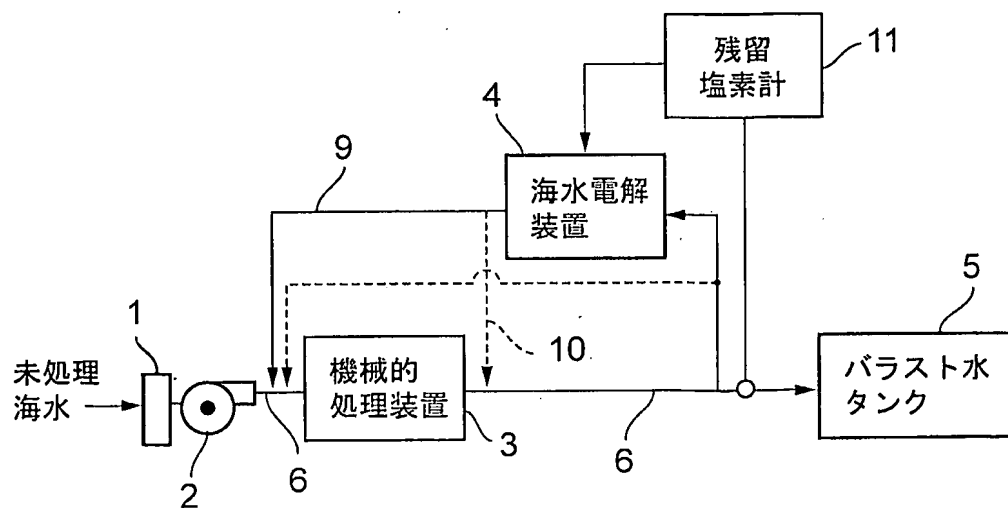


FIG. 2



2/24

FIG. 3

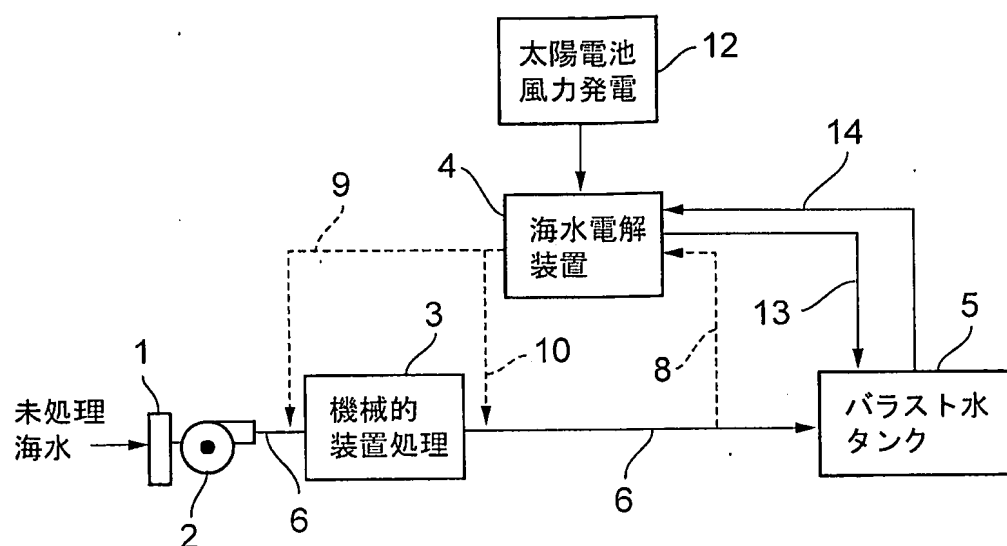
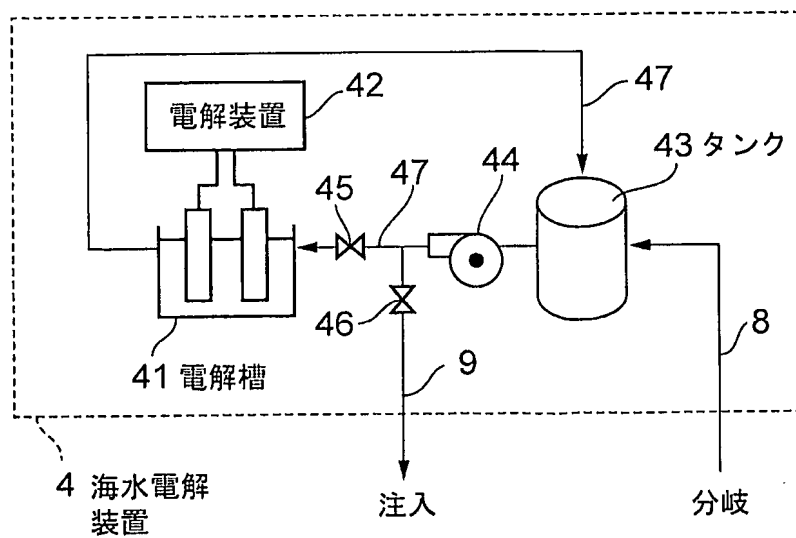


FIG. 4



3/24

FIG. 5

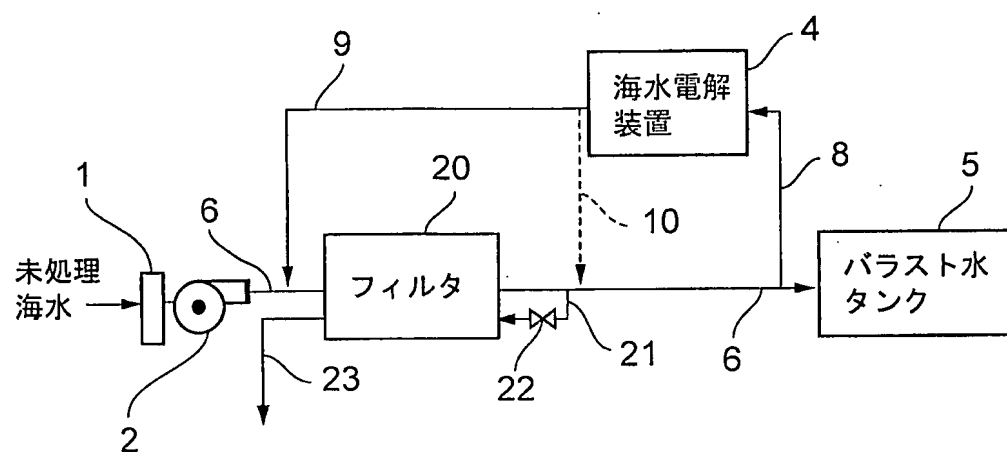
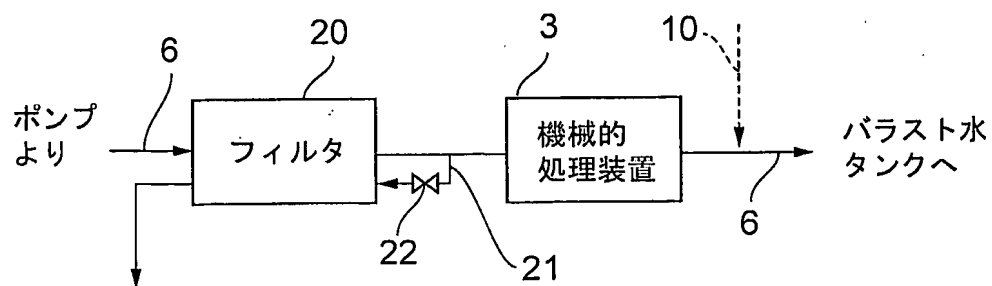


FIG. 6



4/24

FIG. 7

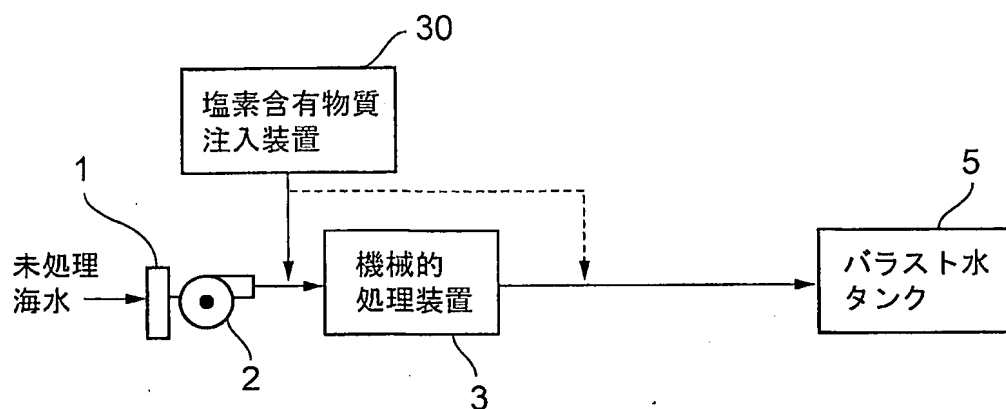


FIG. 8

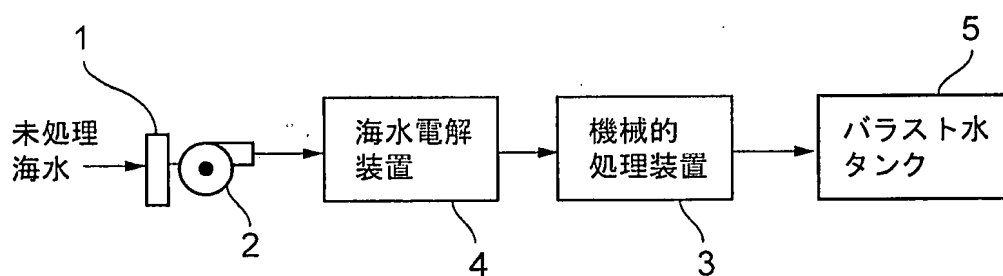
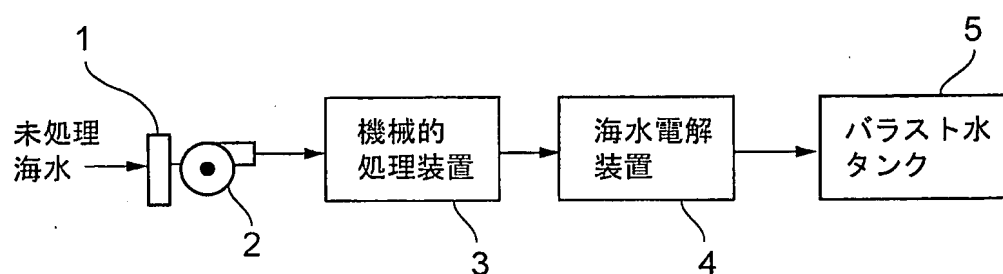


FIG. 9



5/24

FIG. 10

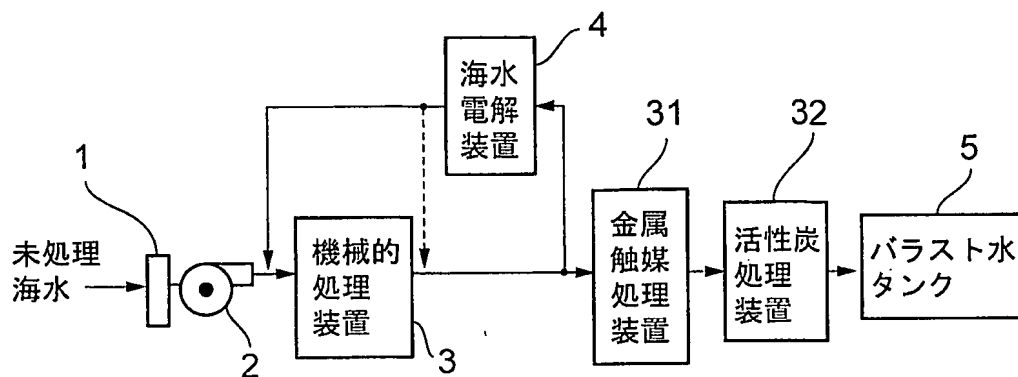


FIG. 11

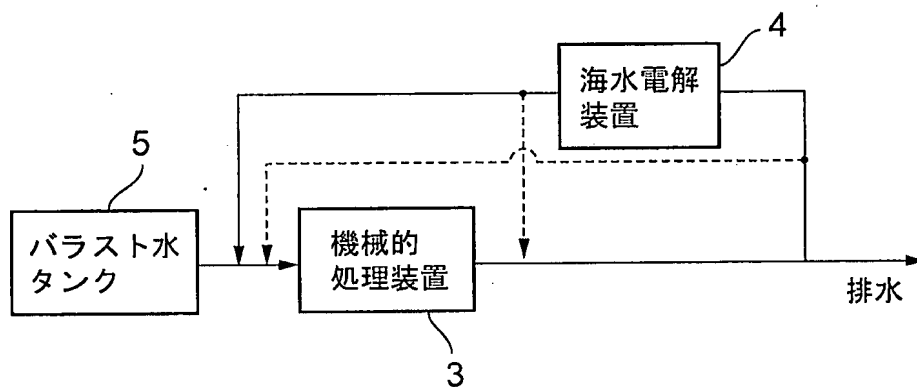
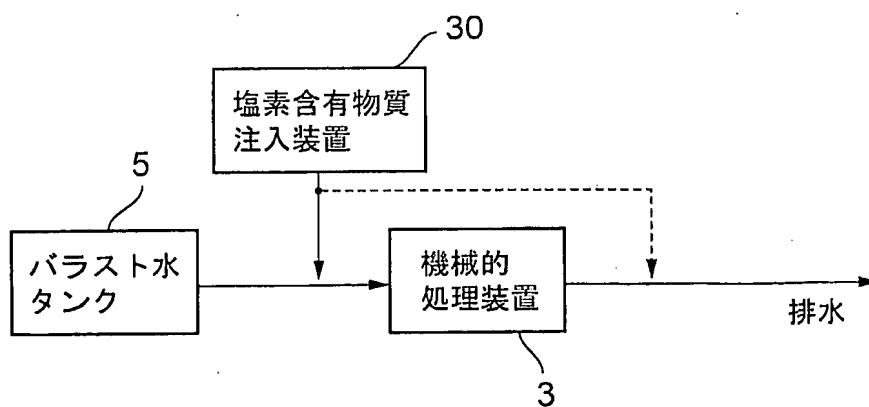


FIG. 12



6/24

FIG. 13

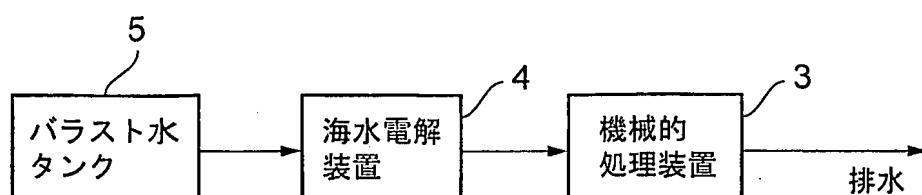


FIG. 14

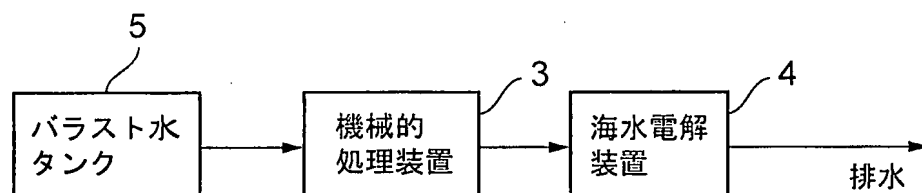
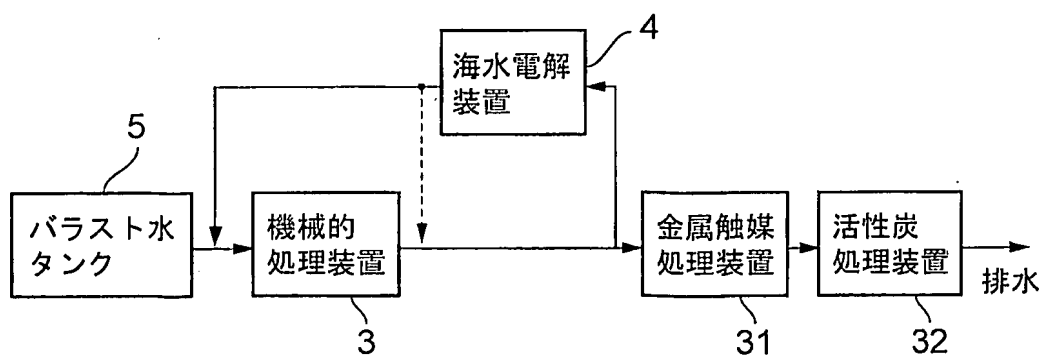


FIG. 15



7/24

FIG. 16

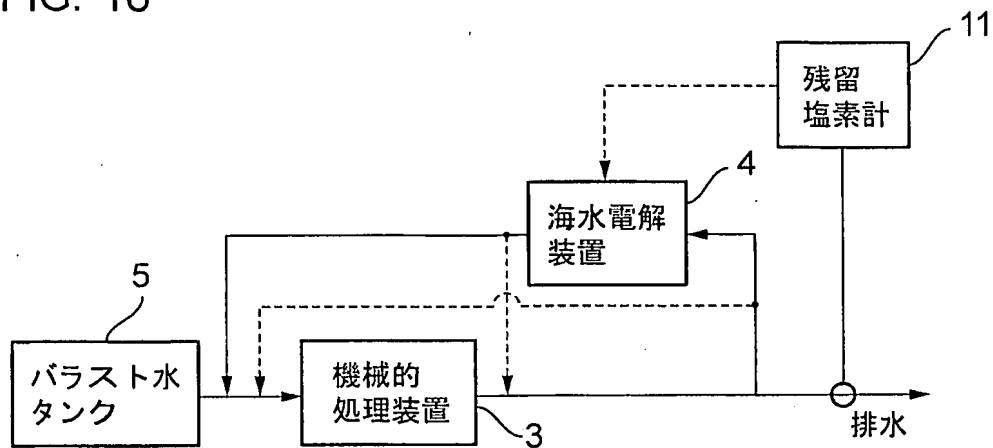


FIG. 17

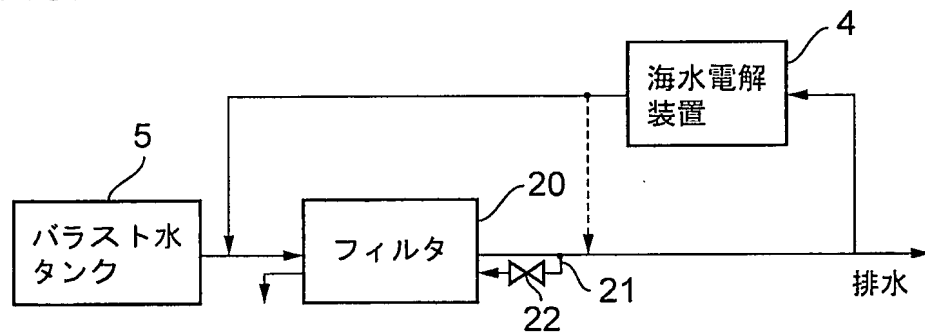
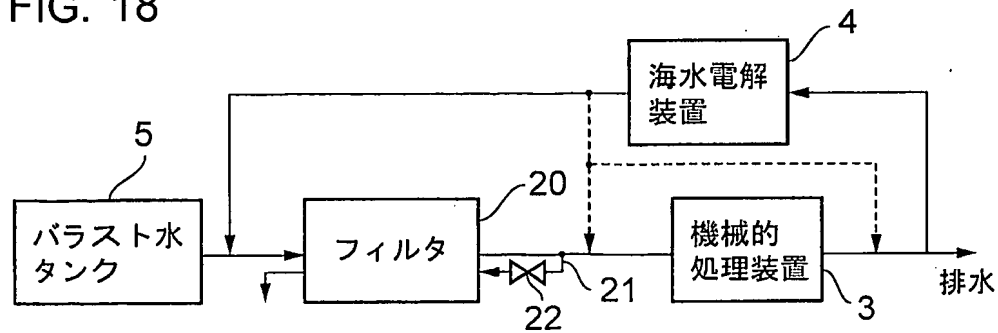


FIG. 18



8/24

FIG. 19

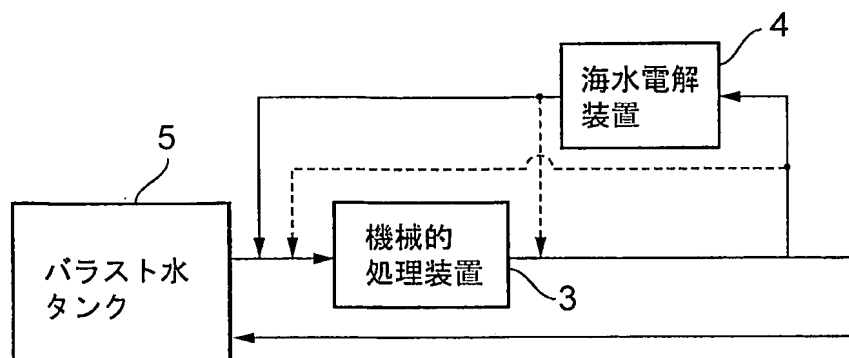


FIG. 20

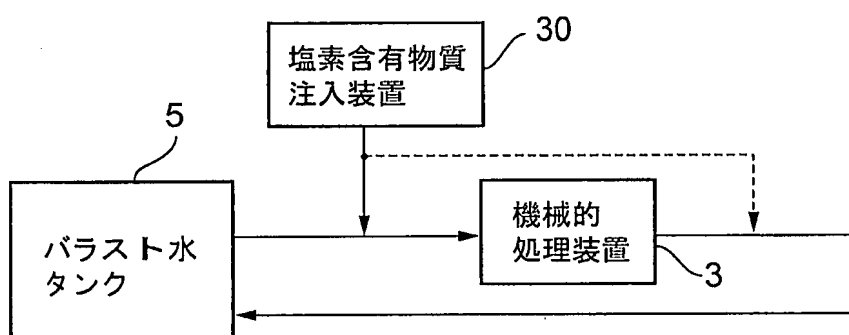
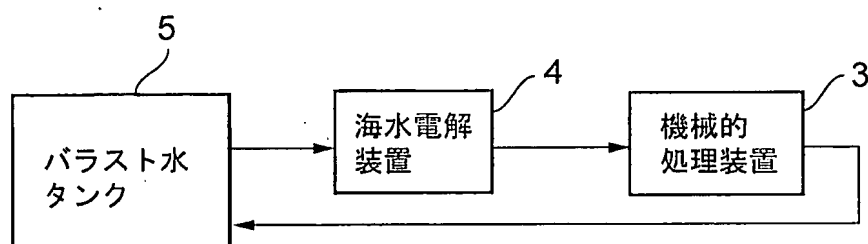


FIG. 21



9/24

FIG. 22

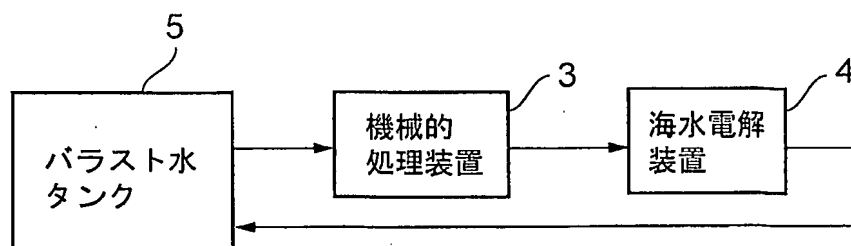


FIG. 23

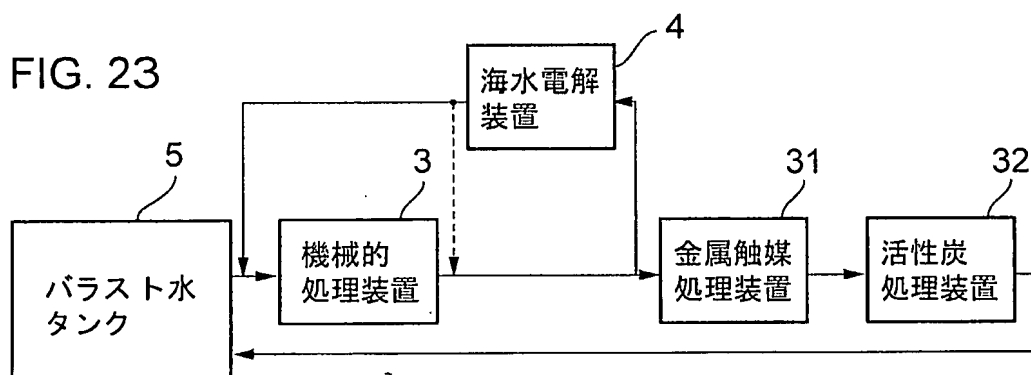
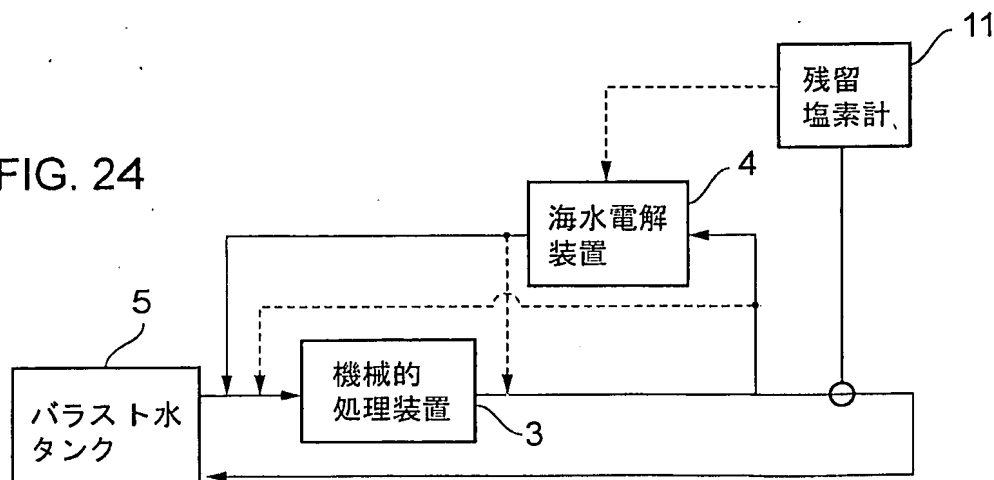


FIG. 24



10/24

FIG. 25

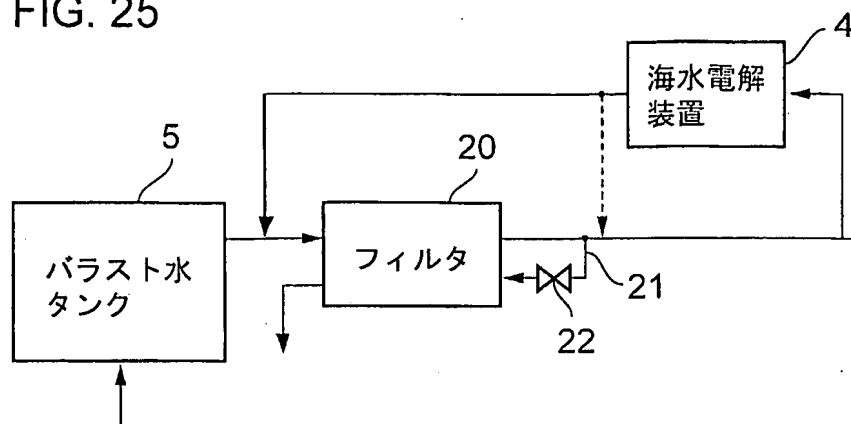


FIG. 26

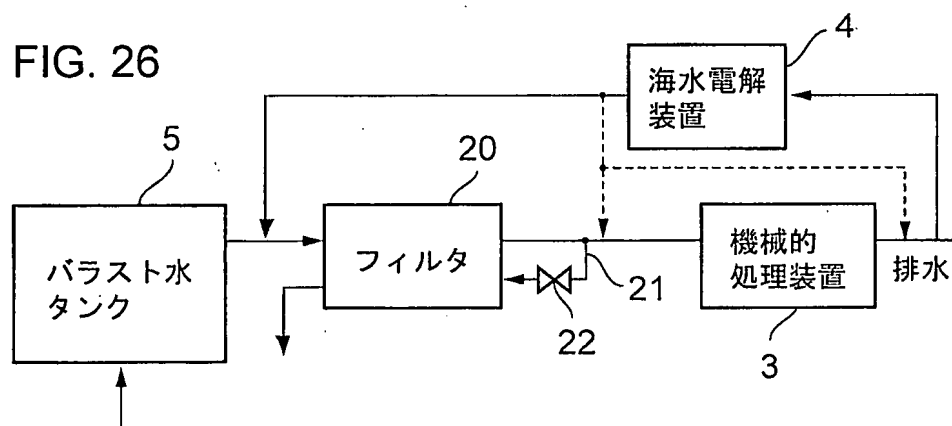
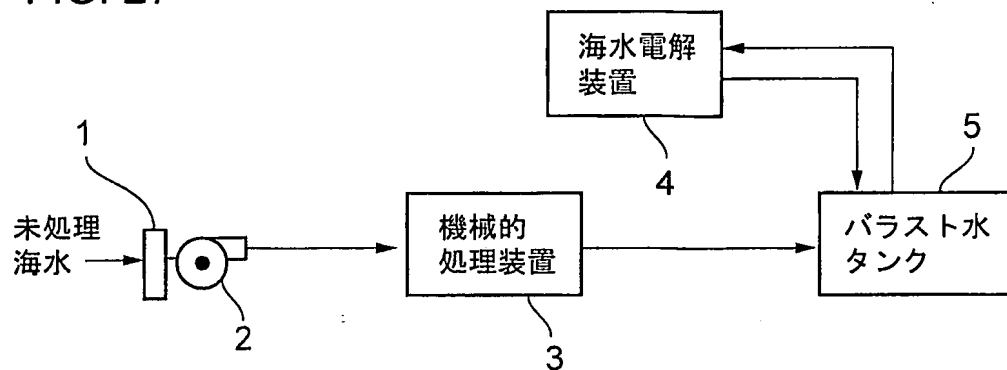


FIG. 27



11/24

FIG. 28

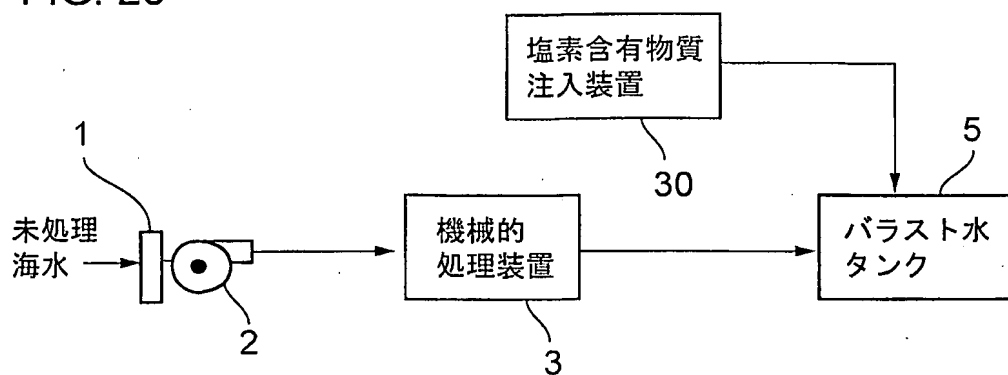


FIG. 29

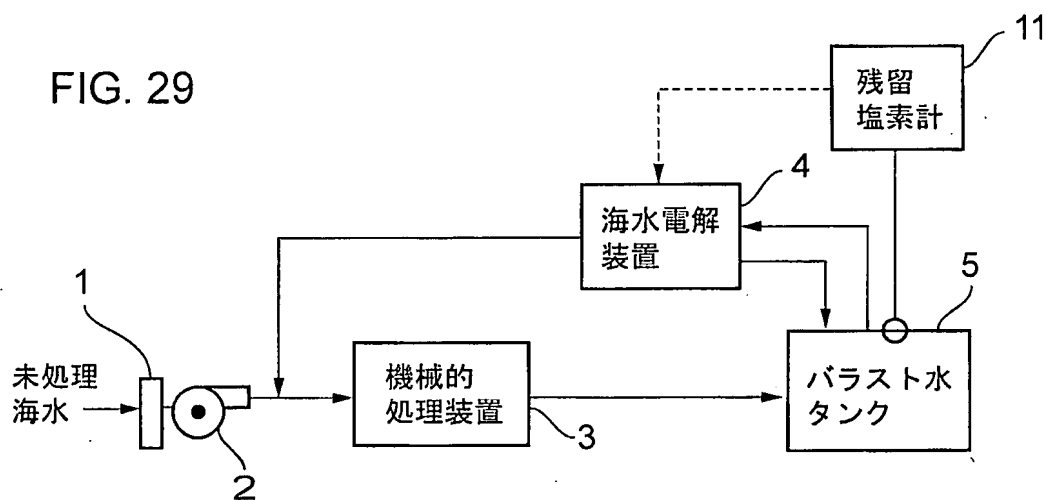
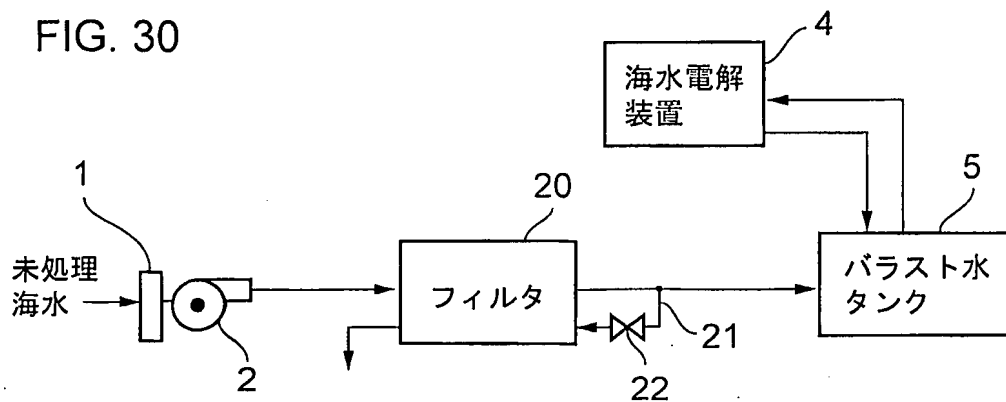


FIG. 30



12/24

FIG. 31

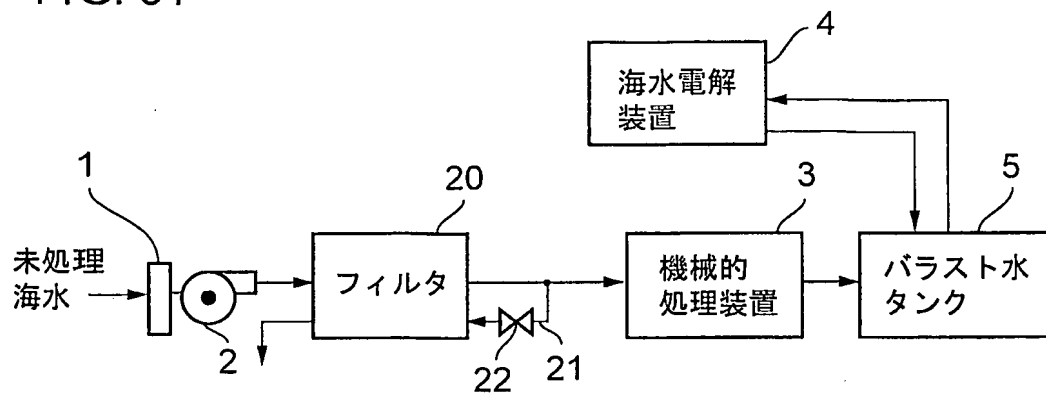


FIG. 32

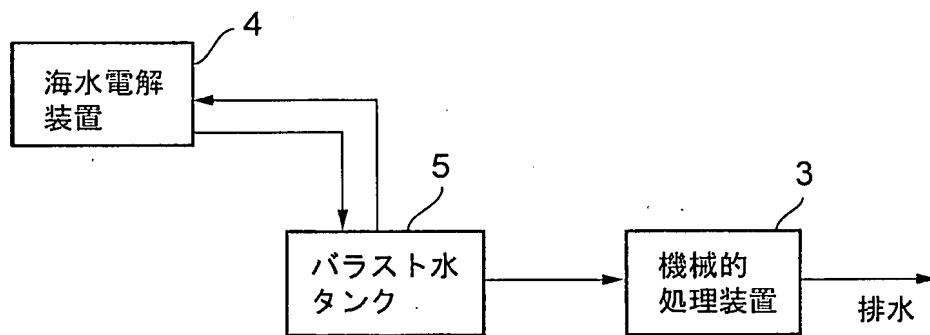
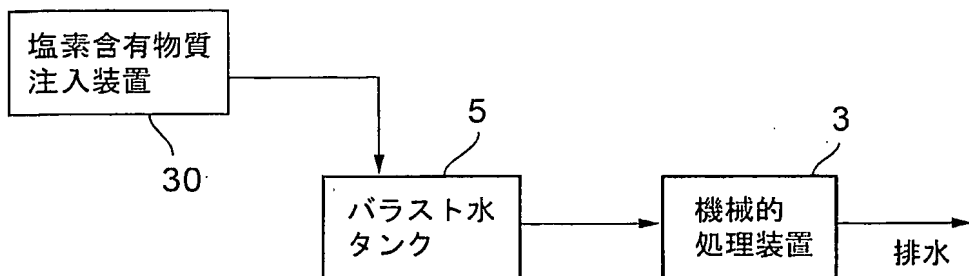


FIG. 33



13/24

FIG. 34

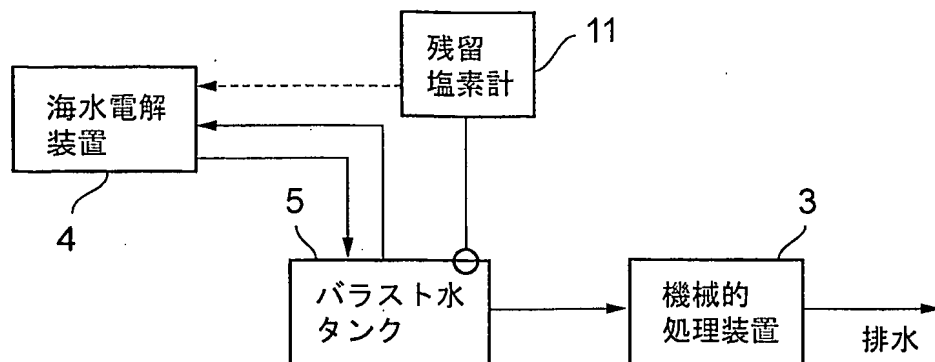


FIG. 35

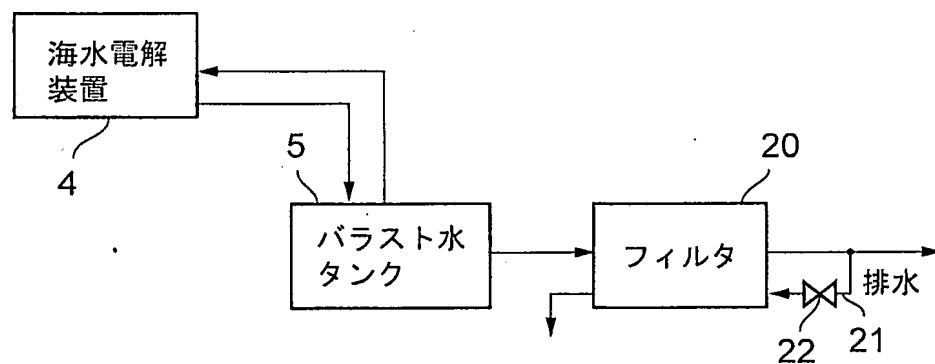


FIG. 36

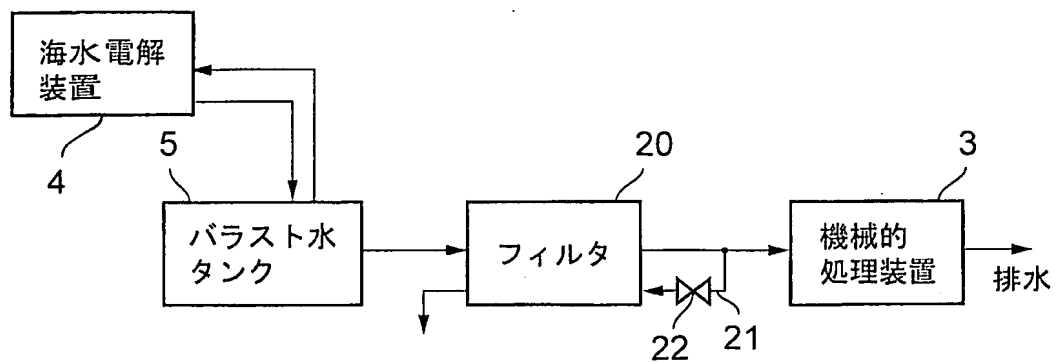


FIG. 37

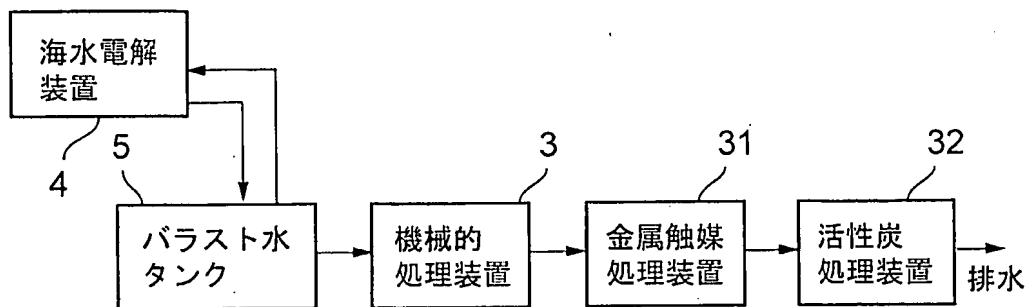


FIG. 38

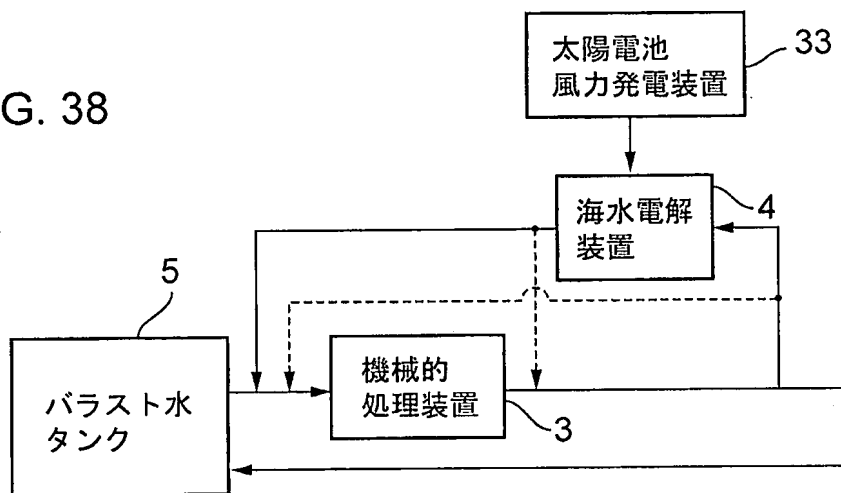
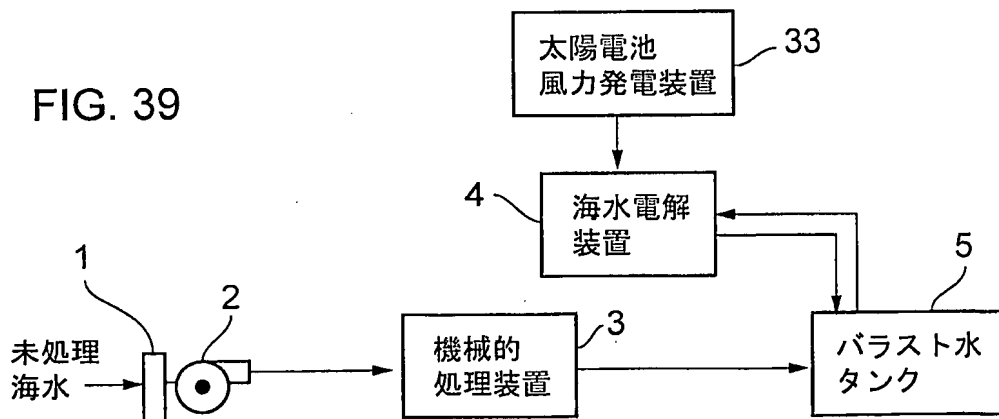


FIG. 39



15/24

FIG. 40

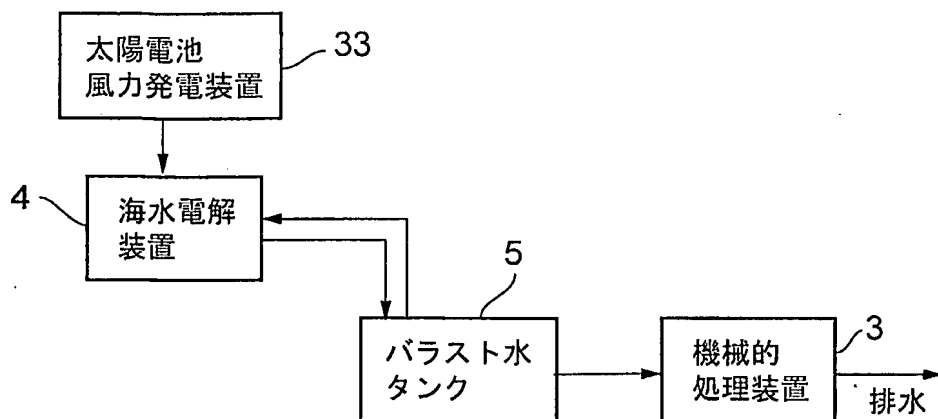


FIG. 41

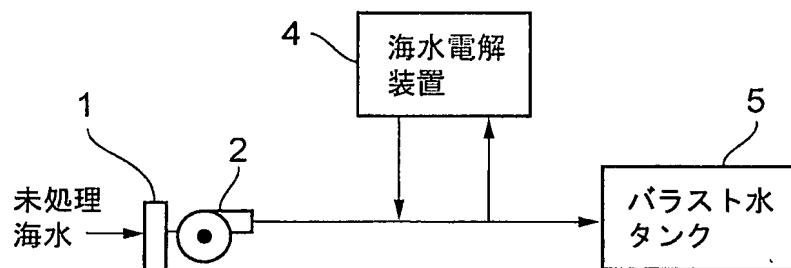
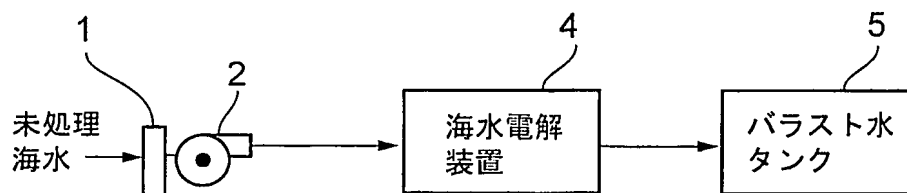


FIG. 42



16/24

FIG. 43

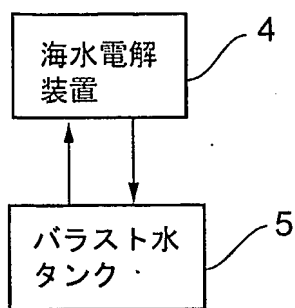


FIG. 44

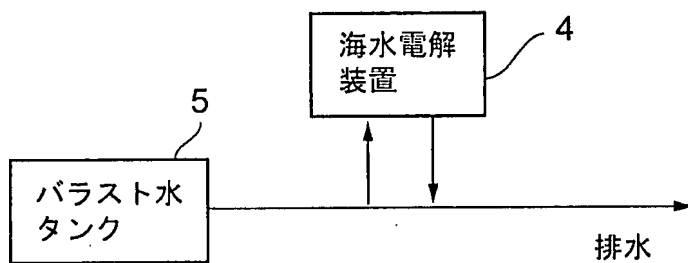
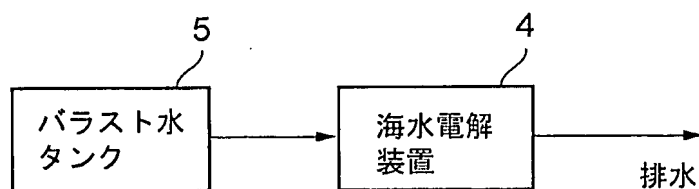


FIG. 45



17/24

FIG. 46

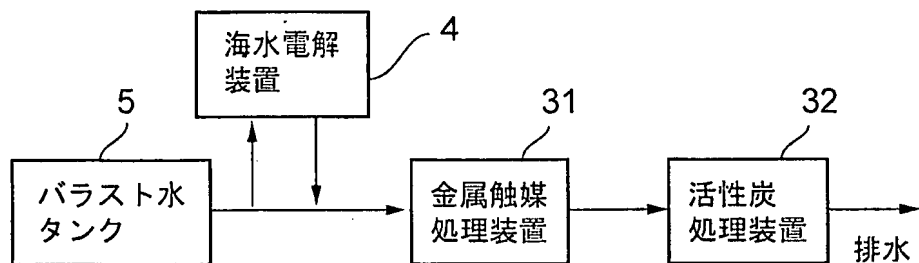


FIG. 47

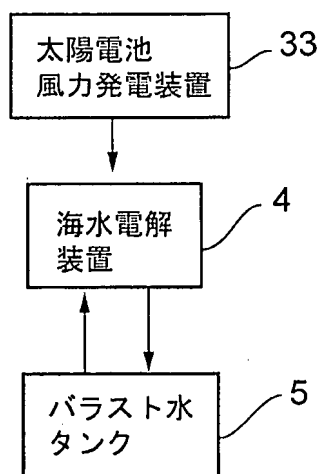


FIG. 48

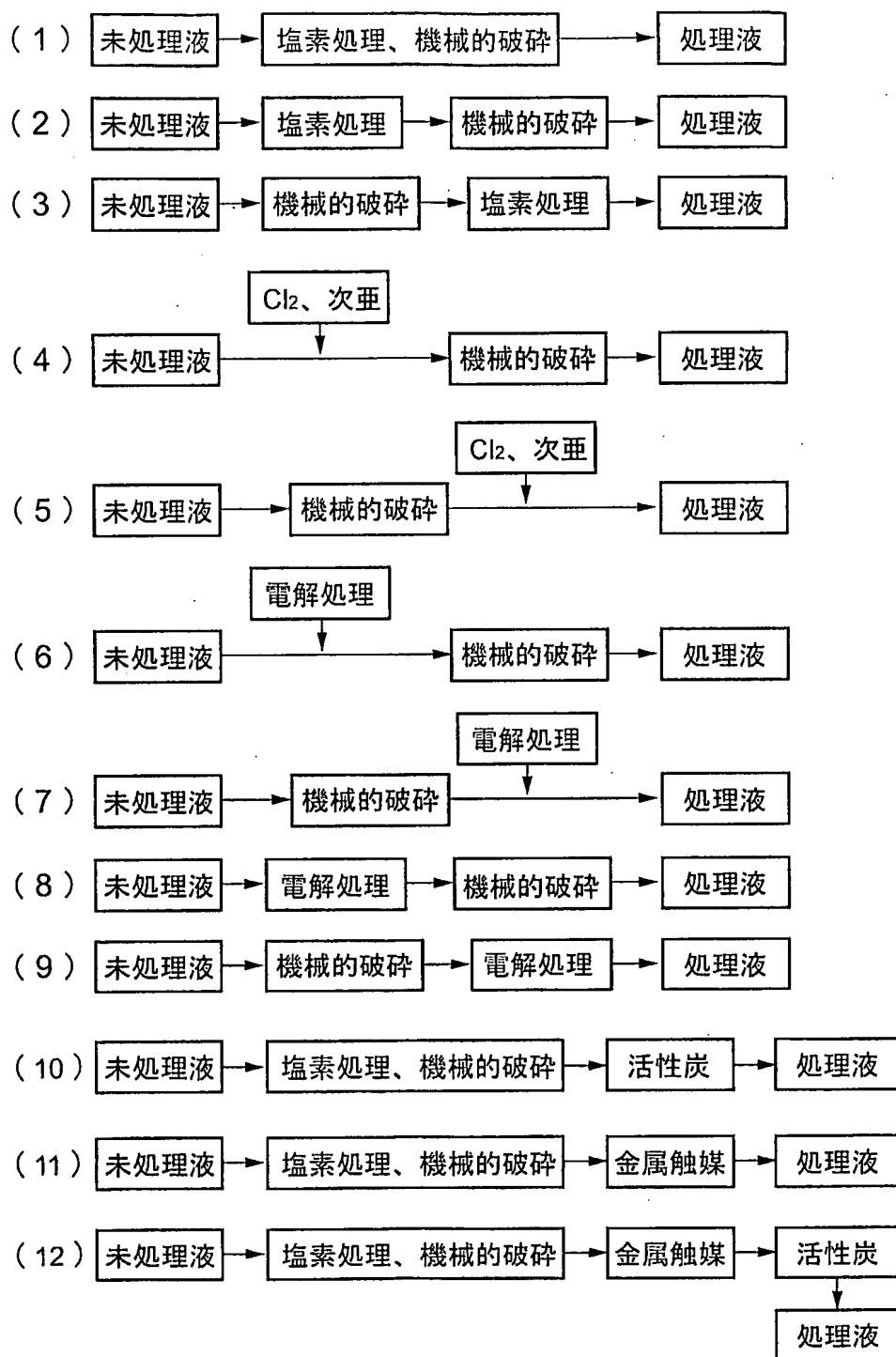


FIG. 49

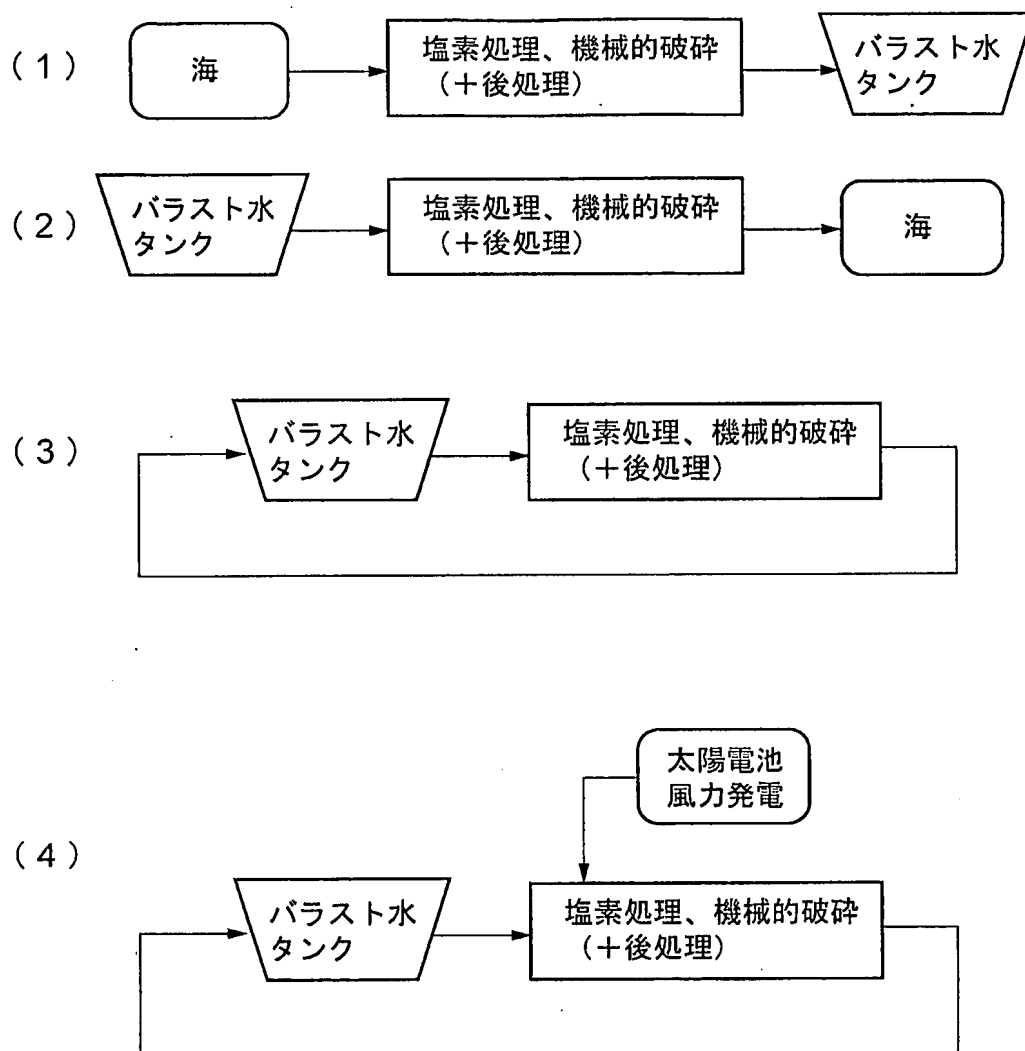


FIG. 50

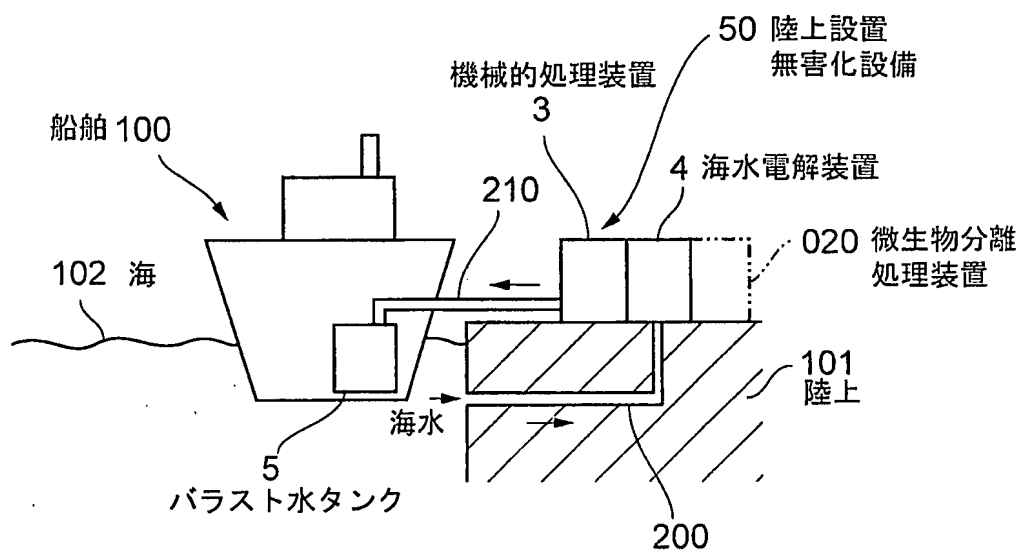


FIG. 51

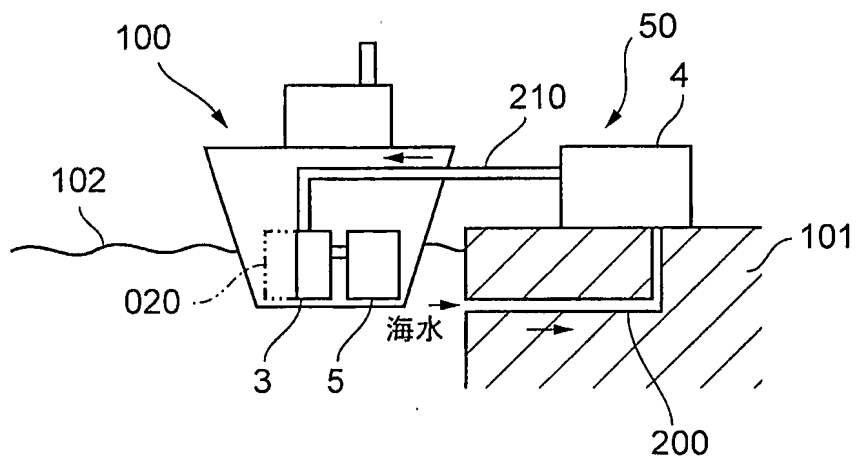


FIG. 52

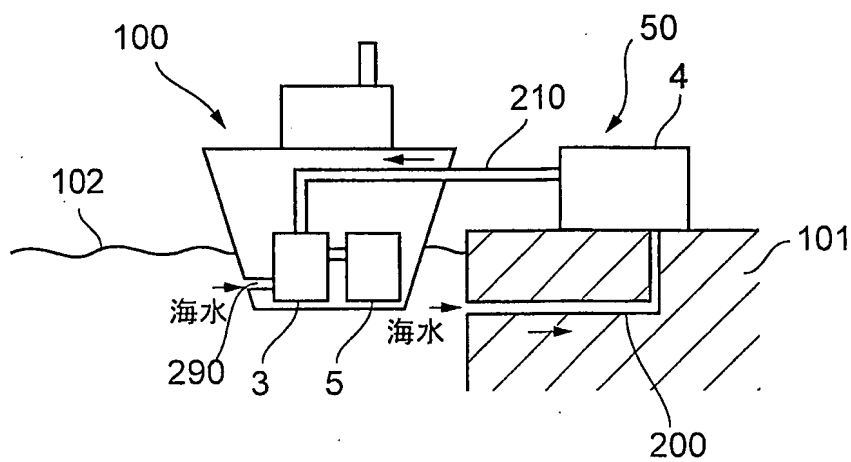


FIG. 53

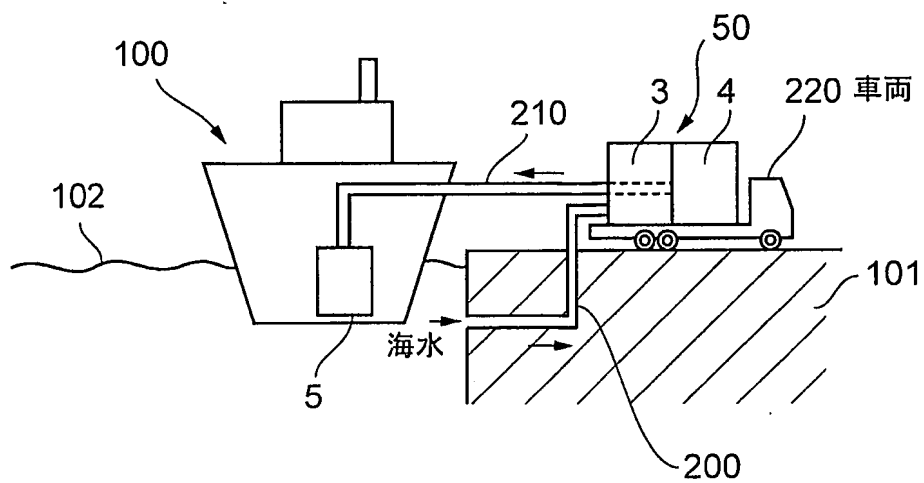


FIG. 54

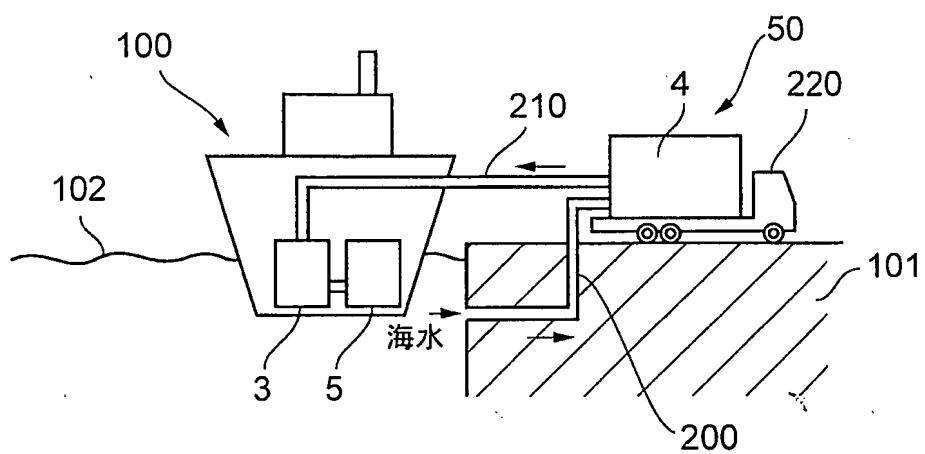


FIG. 55

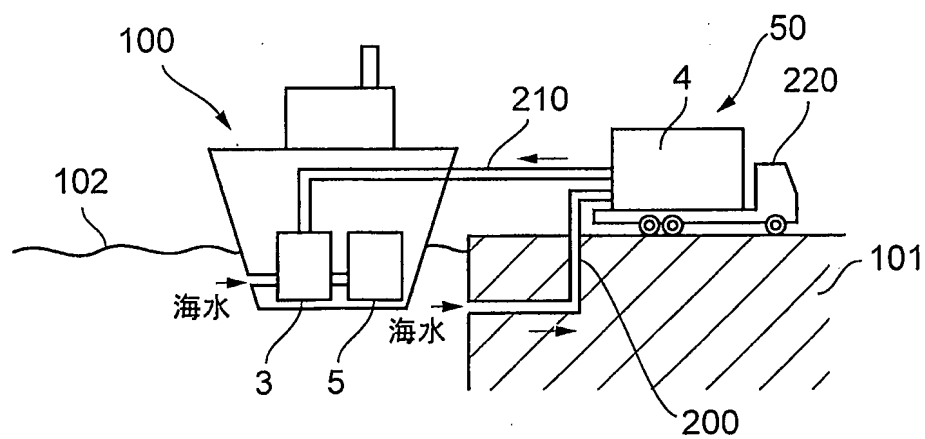


FIG. 56

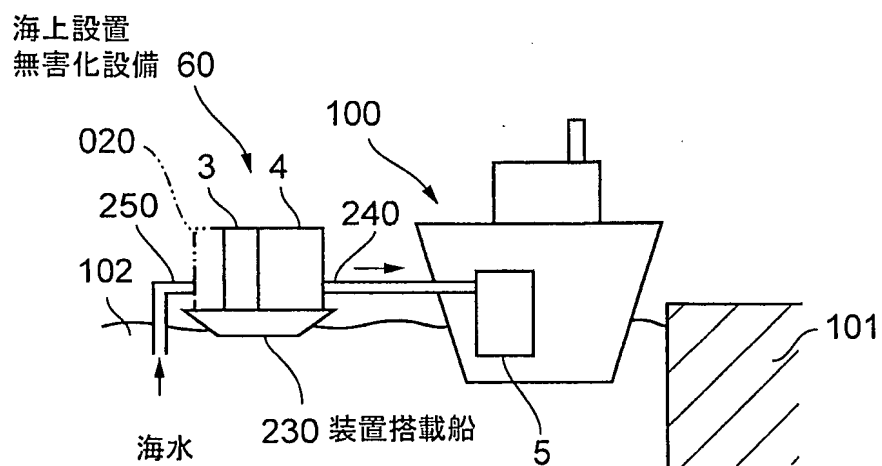


FIG. 57

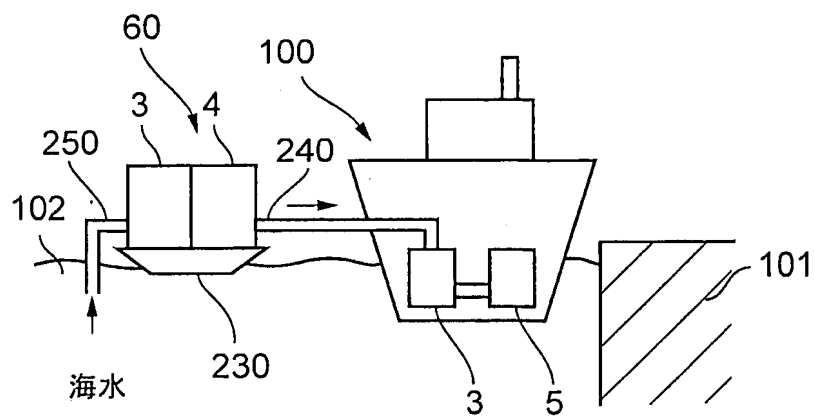


FIG. 58

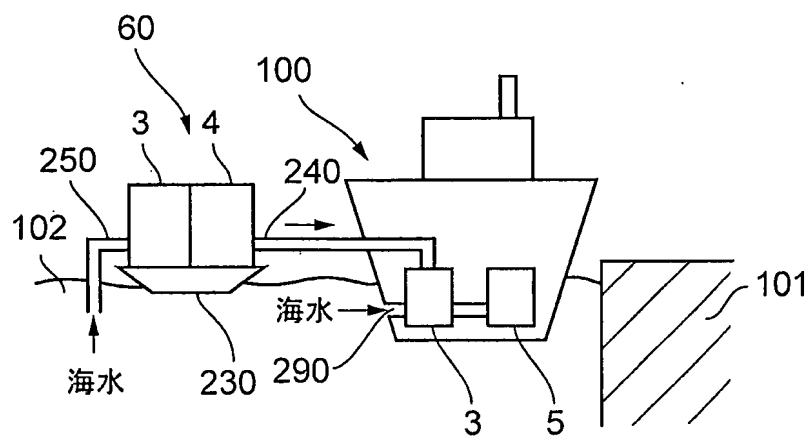
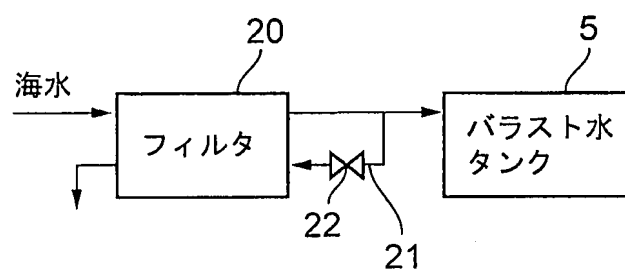


FIG. 59



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/002515

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ C02F1/50, B63B13/00, C02F1/28, 1/34, 1/38, 1/46, 1/70, 1/76, 9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ C02F1/50, B63B13/00, C02F1/28, 1/34, 1/38, 1/46, 1/70, 1/76, 9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI (DIALOG)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document: with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-100995 A (Ebara Infiruko Kabushiki Kaisha), 06 May, 1988 (06.05.88), Full text (Family: none)	1-3, 5-9, 11-14, 16-21, 24-32, 35, 37, 39, 41, 44, 46, 48, 49
Y	JP 2001-170638 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 June, 2001 (26.06.01), Claims (Family: none)	1-35, 37-42, 44-50
Y	JP 4-322788 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 12 November, 1992 (12.11.92), Full text (Family: none)	1-35, 37-42, 44-50

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April, 2005 (27.04.05)

Date of mailing of the international search report

17 May, 2005 (17.05.05)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

International application No.

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/002515

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

At least four inventions consisting of the following inventions 1 to 4 are involved.

Invention 1: invention of claims 1-3, 6-9, 12-14, 17-21 and 27-32 directed to application of mechanical treatment in combination with chlorination or oxide addition treatment. Invention 2: invention of claims 4, 5, 10, 11, 15, 16, 22-26 and 33-35 directed to application of microbe separating treatment in combination with chlorination or oxide addition treatment. Invention 3: invention of claims 36-42 directed to detoxification treatment installed on land. Invention 4: invention of claims 43-50 directed to detoxification treatment installed on the sea.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ C02F1/50, B63B13/00, C02F1/28, 1/34, 1/38, 1/46, 1/70, 1/76, 9/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ C02F1/50, B63B13/00, C02F1/28, 1/34, 1/38, 1/46, 1/70, 1/76, 9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI (DIALOG)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 63-100995 A (荏原インフィルコ株式会社) 1988.05.06, 全文 (パテントファミリーなし)	1-3, 5-9, 11-14, 16-21, 24-32, 35, 37, 39, 41, 44, 46, 48, 49
Y	JP 2001-170638 A (三洋電機株式会社) 2001.06.26, 特許請求の範囲 (パテントファミリーなし)	1-35, 37-42, 44-50

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.04.2005

国際調査報告の発送日

17.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小久保 勝伊

4D

9831

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 4-322788 A (三菱重工業株式会社) 1992.11.12, 全文 (パテントファミリーなし)	1-35, 37-42, 44-50
Y	JP 2003-200156 A (株式会社海洋開発技術研究所) 20 03.07.15, 特許請求の範囲、【0001】 & KR 2003-36035 A & CN 1422810 A	1-3, 5-9, 11-14, 16-21, 24-32, 35, 37, 39, 41, 44, 46, 48, 49
Y	JP 6-91283 A (日立機電工業株式会社) 1994.04.05, 特許請求の範囲、【0005】 (パテントファミリーなし)	4, 5, 10, 11, 15 , 16, 22-26, 33-35, 38, 40, 45, 47, 49
X Y	JP 2004-25040 A (株式会社日立製作所) 2004.01. 29, 全文 (パテントファミリーなし)	36, 43 37-42, 44-50

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

少なくとも以下の発明 1 ~ 4 の 4 つの発明がある。

発明 1 : 請求の範囲 1-3, 6-9, 12-14, 17-21, 27-32 について機械的处理と、塩素処理又は酸化物添加処理を併用する発明。発明 2 : 請求の範囲 4, 5, 10, 11, 15, 16, 22-26, 33-35 について微生物分離処理と、塩素処理又は酸化物添加処理を併用する発明。発明 3 : 請求の範囲 36-42 について陸上設置無害化处理の発明。発明 4 : 請求の範囲 43-50 について海上設置無害化处理の発明。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。